أثر تدريس الفيزياء وفق نموذج مطور للشكل V في التحصيل والاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية

إعداد

باسل محمد حامد القضاة

إشراف

الدكتورة سمية عزمي المحتسب

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة دكتوراه فلسفة،

تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم في جامعة عمان العربية

كلية الدراسات التربوية العليا

جامعة عمان العربية للدراسات العليا

جمادى الأولى 1431هـ / نيسان 2010م

التفويض

أنا باسل محمد حامد القضاة أفوض جامعة عمان العربية للدراسات العليا بتزويد نسخ من رسالتي للمكتبات أو المؤسسات أو الهيئات أو الأشخاص عند طلبها.

الاسم: باسل محمد حامد القضاة

التوقيع:

التاريخ: ٢٠١٠/٤/٣٠م

قرار لجنة المناقشة

نوقشت أطروحة الدكتوراه للطالب: باسل محمد حامد القضاة بتاريخ: 2010/4/18 وعنوانها أثر تدريس الفيزياء وفق نموذج مطور للشكل V في التحصيل والاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية.

وقد أجيزت بتاريخ 2010/4/30م

أعضاء لجنة المناقشة:		التوقيع
الأستاذ الدكتور عدنان حسين الجادري	(رئيساً)	....
الدكتورة سمية عزمي المحتسب	(عضواً ومشرفاً)	....
الأستاذ الدكتور محمد سعيد الصباريني	(عضواً)	....
الأستاذ الدكتور حسين عبد اللطيف بعارة	(عضواً)	....

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين صاحب الفضل العظيم الذي علم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم والصلاة والسلام على نبي الهدى والرحمة محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد...

أحمد الله وأشكره سبحانه وتعالى على نعمائه وموفور عطائه بأن منّ عليّ بالصبر والتوفيق ويسر لي إنهاء هذه الأطروحة التي ادعو الله أن تكون خالصة لوجهه الكريم.وبعد شكر العزيز العظيم فإنني أتوجه بخالص الشكر والتقدير لكل من قدم لي خدمة، أو وجه إلي نصيحة، أو أعانني في أي جانب من جوانب أطروحتي، واخص بالشكر الدكتورة سمية عزمي المحتسب أستاذتي الفاضلة التي تلطفت بالإشراف على هذه الأطروحة، وغمرتني بحسن خلقها وسعة علمها، فكانت أستاذةً فاضلةً وموجهةً وناصحةً، فقدمت لي الكثير من النصح والإرشاد والتوجيهات السديدة والآراء الإبداعية القيمة التي أثرت هذه الأطروحة، ولسوف تبقى القدوة في العمل اعتز وافتخر بقدرتها وسخائها في العطاء، فلها مني كل الشكر والتقدير.

كما أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان لأساتذتي الكرام أعضاء لجنة المناقشة: الأستاذ الدكتور عدنان الجادري، والأستاذ الدكتور محمد سعيد الصباريني، والأستاذ الدكتور حسين بعارة. على تلطفيهم بقبول مناقشة هذه الأطروحة وعلى مشقة قراءتها، وتقديم الملاحظات والإرشادات التي أسهمت في الارتقاء بها إلى مستوى أفضل.

كما أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى أسرة مدارس المناهج الأهلية إدارة وهيئة تدريسية وطلاب التي تكرمت بالموافقة على تنفيذ الجانب الإجرائي فيها، وأخص بالذكر المدير العام للمدارس الأستاذ عمر الجريسي، ومدير المرحلة الثانوية الدكتور فهد الجدوع، ومدير التدريب وعلاقات أولياء الأمور الأستاذ باسم القضاة، ومشرف العلوم والرياضيات الأستاذ محمود البيه، ومدرس الفيزياء الأستاذ طارق الدياسطي.

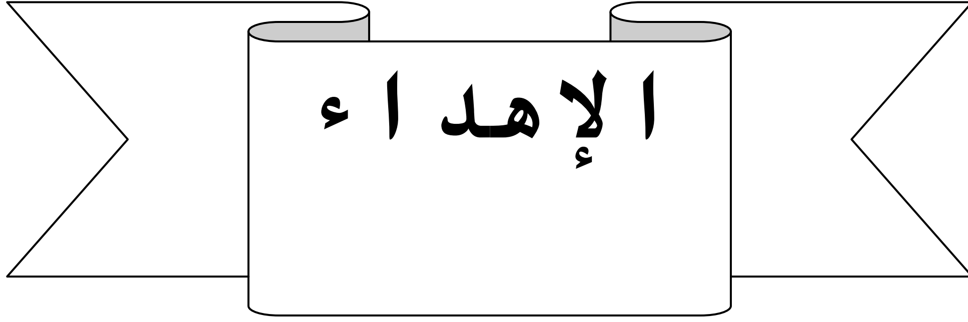
كما أتقدم بأسمى آيات الشكر وعظيم الامتنان إلى أسرة كلية المعلمين بجامعة الملك سعود التي كان لها الفضل في إتمام مسيرتي العلمية، وأخص بالذكر عميد الكلية الدكتور علي العفنان، والدكتور حسن العقول، والدكتور سعود الرشيد، والأستاذ الدكتور ناصر الفالح، والدكتور محمد النذير، والدكتور جبر الجبر، والدكتور فهد أبانمي.

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى أسرة مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات في جامعة الملك سعود، على الدعم الفني لهذه الأطروحة، وأخص بالذكر مدير المركز الدكتور فهد الشايع، والأستاذ الدكتور عبدالله السيد عزب.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى المحكمين، والى جميع زملائي وزميلاتي في الدراسة، والى جميع زملائي في العمل، وأتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان والعرفان إلى أسرة الخال والعم الغالي أبو محمد، على تعاونهم ومساندتهم ودعمهم الكبير في إنجاز هذه الدراسة.

وأخيراً أوجه خالص الشكر والتقدير لكل من مد لي يد العون والمساعدة من قريب أو بعيد لإنجاز هذه الدراسة، ولكل من لهج لسانه بالدعاء لي بالتوفيق، وأسأل الله الكريم أن يجعل عملي هذا خالصاً لوجهه العظيم وأن يجزي الجميع عني خير الجزاء.

الباحث



إلى نبع العطاء ومصدر الدعاء . . .

إلى من غرس في نفسي الطموح وحب العلم والوفاء . . .

إلى من كان لي سماءً مظلة وأرضاً مقلة معطاء . . .

إلى من دعمني وشجعني واخذ بيدي دوما إلى الأمام . . .

إلى والدي و والدتي . . . إلى من ربياني صغيراً . . . أطال الله عمرهما .

إلى من تنفس معي هواء هذا الجهد وعاشوه معي بجميع لحظاته . . .

إلى من منحوني الأمل إذا عصفت بي عواصف اليأس . . .

إلى الذين لن أنسى ما بذلوه من أجلي . . .

إلى زوجتي الحبيبة . . . شكراً وتقديراً .

إلى أخواني وأخواتي . . . وفقهم الله لما يحب ويرضى .

إلى زينة الدنيا وجمالها . . . إلى أبنائي: ابنتي "نبراس" وابني "أنور" . . . أصلحهم الله ونفع بهم الإسلام والمسلمين .

إلى كل من علمني حرفاً منذ الصغر حباً وتقديراً .

إلى كل من ساندني ووقف معي وقفة محبة وإخلاص .

إلى جميع هؤلاء . . . اهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع .

الباحث: باسل محمد القضاة

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

فهرس الملاحق

أثر تدريس الفيزياء وفق نموذج مطور للشكل V في التحصيل والاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية

إعداد

باسل محمد القضاة

إشراف

الدكتورة سمية عزمي المحتسب

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم نموذج مطور للشكل V المعرفي والكشف عن أثره في تدريس الفيزياء على التحصيل والاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية مقارنة بنموذج الشكل V المعرفي لجووين والطريقة الاعتيادية، وعليه فقد حاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤالين الآتيين:

1. هل يختلف تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في الفيزياء باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟
2. هل يختلف مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟

ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار تحصيل في الفيزياء واستخدام النسخة المترجمة إلى اللغة العربية لاختبار لاوسون للاستدلال العلمي (Lawson, 2000)، وتم التحقق من صدق الاختبارين وثباتهما.

وتكون أفراد الدراسة من (107) طلاب موزعين على خمس شعب من شعب الصف الأول الثانوي في مدارس المناهج الأهلية التابعة لتربية منطقة الرياض (بنين) في السعودية. وقد تم تعيين الشعب، عشوائياً على مجموعات الدراسة الثلاث وتكونت المجموعة التجريبية الأولى من (45) طالباً درسوا وفق النموذج المطور للشكلV المعرفي، والمجموعة التجريبية الثانية من (40) طالباً درسوا وفق نموذج الشكلV المعرفي والمجموعة الضابطة من (22) طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وقد تم التأكد من تكافؤ أفراد عينة الدراسة في علاماتهم المدرسية في الفيزياء وفي الاستدلال العلمي قبل البدء بالمعالجات التجريبية ومن ثم طبق الاختباران بعد تطبيق المعالجات والتي استمرت (8) أسابيع وأجريت على البيانات المستخلصة منها التحليلات الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج (SPSS)، وأظهرت نتائج الدراسة ما يأتي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية في اختبار التحصيل الكلي بمستوياته (المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكير العليا) في مادة الفيزياء تعزى إلى طريقة التدريس المستخدمة لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق نموذج الشكل V المطور.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية على اختبار الاستدلال العلمي تعزى إلى طريقة التدريس المستخدمة لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي.

وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بأن يؤخذ نموذج الشكلV المطور، بوصفه أحد نماذج التدريس الفاعلة في تحسين تحصيل الطلبة وقدرتهم على الاستدلال العلمي، بعين الاعتبار في برامج إعداد معلمي العلوم وتأهيلهم قبل الخدمة وفي أثنائها وتشجيعهم على استخدامه في التدريس.

الكلمات المفتاحية:

تدريس الفيزياء، نموذج مطور للشكل V المعرفي، الشكل V المعرفي، التحصيل، الاستدلال العلمي، المرحلة الثانوية، استراتيجيات التدريس.

The Effect of Teaching Physics According to a Developed Model of V-Shape on Achievement and Scientific Inference of the Secondary School Students in Saudi Arabia

Prepared by:

Basil Mohammed Al-Qudah

Supervisor:

Dr. Sumia Azmi Al-muhtasib

Abstract

This study aimed to present a Cognitive Developed V-shape Model and identify the effect of teaching physics according to it on the achievement and scientific inference of secondary school students in the Saudi Arabia, compared with the original Cognitive V-shape model of Gowin and the traditional method.

Accordingly, this study tried to answer the following two questions:

1- Does the achievement of the secondary school students in physics differ due to the teaching method (developed Cognitive V-shape model, original Cognitive V-shape model, traditional method)?

2- Does the scientific inference of the secondary school students differ due to the teaching method (developed Cognitive V-shape model, original Cognitive V-shape model, traditional method)?

In order to achieve the objectives of the study an achievement test in physics was prepared and the translated version to the Arabic language of Lawson Scientific Inference Test (Lawson, 2000), was used and the validity and reliability of the two tests were verified.

The study included (107) students, distributed into five sections of the first secondary class in the Al Manahj schools that are affiliated to the Riyadh Education Region (Boys) in the Saudi Arabia. The sections were selected randomly and divided into three study groups; the first experimental group that consisted of (45) students who studied according to the Cognitive Developed V-shape Model, and the second experimental group consisted of (40) students who studied according to the Cognitive V-shape Model, and the control group that consisted of (22) students who studied according to the traditional method.

After ensuring equivalence of the members of the study sample in their school scores in physics and in the scientific inference before the start of the experimental approaches, the two tests were applied after applying the approaches for (8) weeks, and the drawn data underwent the appropriate statistical analysis using the (SPSS) program . The results of the study showed the following:

- There were statistically significant differences (α = 0.05) between the average scores of secondary school students in the overall achievement test in all its levels (knowledge, application and high thinking levels) in the Physics course, attributed to the teaching method used and in experimental of the first trial group that studied according to the Developed Model of V-shape.

- There were statistically significant differences (α = 0.05) between the average scores of secondary school students on the scientific inference test, attributed to the teaching method used in favor of the first experimental group that studied according to the Developed Model of V-shape.

Based on the results, the researcher recommended that the Developed Model of V-shape be taken into consideration when preparing programs for the science teachers and qualifying them before and during the service

since it is one of the most effective teaching models in improving the students' achievement and their scientific in fernce skill.

The researcher also recommended that teachers be encouraged to use the Developed Model of V-shape in teaching.

Keywords:

- Teaching Physics, Cognitive Developed Model of V-shape, Cognitive Model of V-shape, Achievement, Scientific Inference, Secondary School, Teaching Strategies.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

مقدمة الدراسة:

يشهد العالم المعاصر اليوم ثورة هائلة من التقدم العلمي والتقني أدت إلى تغيرات جذرية في أنماط الحياة وأساليبها، كما أدى ذلك إلى تولد كم هائل من المعارف والمعلومات في كافة المجالات. ومن المتوقع ازدياد كم المعلومات التي تنتج من تلك الثورة بوتيرة أكثر اتساعاً وتسارعاً. ومن أجل مواكبة ذلك التقدم، فقد شهد تدريس العلوم اهتماماً متزايداً من المسئولين عن التربية العلمية، عالمياً وعربياً، نظراً للدور المميز الذي يؤديه في تأهيل الأفراد للتكيف مع أنماط الحياة الجديدة، بالتعامل الإيجابي مع الكم المعرفي والتقني الهائل بأساليب علمية سليمة، تتطلب امتلاكهم القدرة على اكتشاف المعرفة العلمية بأنفسهم وإدراك العلاقات بين الحقائق التي يتم التوصل إليها، وحل المشكلات التي تواجههم باتخاذ القرارات الصائبة حيالها.

لتحقيق ذلك، كان لابد من التركيز على الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم وفي مقدمتها مساعدة الطلاب على اكتساب المعرفة الأساسية في العلوم بصورة وظيفية وتدريبهم على ممارسة الاستدلال العلمي في التعامل مع المعارف المختلفة (الخليلي وحيدر ويونس، 1996).

فالمعرفة العلمية تُعد الأساس الذي تقوم عليه بنية العلم، والتقدم العلمي. وهي نتاج التفكير والبحث العلميين، وتتولد بتوظيف الملاحظة والتجريب، وتستخدم لوصف الظواهر وتفسيرها، والتنبؤ بما سيحدث، وضبط الظواهر ومحاولة التحكم فيها (عبد السلام، 2001). كما يتخذ الاستدلال العلمي، بوصفه أحد عمليات العلم، أهمية كبيرة لكونه يمثل سمة رئيسة للفرد المثقف

علمياً. إذ أن الفرد المثقف علمياً يتتميز بامتلاكه القدرة على التفكير في المشكلات التي تواجهه بأسلوب علمي يقتضي النظر إلى المشكلة بعمق، وتحليل المعلومات المتوافرة، وإجراء التنبؤات، وتتبع ما تفضي إليه من نتائج وتشخيص عناصر الموقف وفهمها على نحو دقيق، مما يضمن للفرد الوصول إلى استدلالات تتسم بالدقة النسبية (Nisbitt, Fong, Leman & Cheng, 1987).

وعلى الرغم من هذا الاهتمام بالتحصيل والاستدلال العلمي كهدفين رئيسين من أهداف تدريس العلوم، إلا أن هناك نتائج دراسات عالمية عديدة أشارت إلى وجود ضعف في مستوى التحصيل العلمي لدى الطلاب في مراحل التعليم المختلفة وتدنٍ في مهاراتهم الاستدلالية. فقد توصلت الدراسة التي قامت بها الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science: AAAS, 1989) إلى وجود صعوبات في تعلم المفاهيم العلمية وإلى أن من بين خريجي المدارس الثانوية طلاباً يجهلون العديد من المفاهيم العلمية الأساسية في العلوم، أو يمتلكون فهماً خطأً لها. كما أظهرت الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات الصادرة عن المجلس الوطني للبحث (National Research Council: NRC, 1996) وجود دلائل على أن الطلاب لا يملكون فهماً عميقاً للعلوم وأن لديهم ضعفاً في القدرة على تطبيق المبادئ العلمية نتيجة لاتساع المناهج مع تنوع موضوعاتها وقلة عمقها. كما جاء في التقارير التي انبثقت عن التقويم القومي للتقدم التعليمي (National Assessment of Educational Progress) بأن الطلاب الأمريكيين يؤدون أداء ضعيفاً في المهام الاستدلالية مما آثار نداءات وصلت إلى حد تقديم استجوابات في الكونجرس تدعو إلى تنمية مهارات الاستدلال عند الطلبة (مارزانو، 2000).

والواقع العربي ليس بأفضل حال، فالمتابع لواقع التدريس في الوطن العربي يجد أن جميع الدول العربية تعاني بدرجة واضحة وأساسية من مشكلات الكفاية الداخلية والخارجية للنظام التعليمي. وتتمثل أهم مشكلات الكفاية الداخلية في ضعف التحصيل العلمي والدراسي للطلاب، بينما تتمثل أهم مشكلات الكفاية الخارجية في العجز الواضح للنظام التعليمي عن إعداد وتخريج قوى بشرية بالكم والكيف المناسبين لاحتياجات التنمية (غبّان، 1995)، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات العربية التي أشارت نتائجها إلى وجود ضعف في مستوى تحصيل الطلاب للمفاهيم العلمية في العلوم بشكل عام والمفاهيم الفيزيائية بشكل خاص (الشياب، 1998؛ الربيدي، 2003؛ الراشد، 2004؛ سعيد، 2007). وكذلك تشير دراسات أخرى إلى وجود تدنٍ واضح في مستوى الاستدلال العلمي لدى الطلاب على المستوى الإقليمي عموماً (الزغل، 2006)، وفي السعودية على وجه الخصوص (الطريري، 1993؛ المانع، 1996؛ العتيبي، 2001). وقد ظهر هذا التدني في مستويي التحصيل والاستدلال العلمي لدى الطلاب بشكل واضح في نتائجهم في اختبارات TIMSS الدولية[1]. حيث حصل طلاب الدول العربية المشاركة في الاختبار على نتائج متدنية مقارنة بالدول الأخرى، فكان متوسط التحصيل في العلوم لمختلف الدول العربية المشاركة أقل من المتوسط العام الدولي. وتظهر هذه المشكلة بشكل أكبر في المملكة العربية السعودية التي حصل طلابها على النتائج الدنيا في هذه الاختبارات بمستوياتها المختلفة (المعرفي، والتطبيق، والتفكير) (النهار وأبو لبدة، 2003؛ الشمراني، 2009).

ولا يخفى ما لعلم الفيزياء، من دور أساسي في تقدم المجتمعات ورقيها، إذ يعد القاعدة الأساسية لمختلف أنواع العلوم؛ كونه يساعد المتعلم على فهم مكونات الطبيعة المختلفة، ويحظى تدريسها بمكانة كبيرة في البرامج الدراسية للمراحل التعليمية المختلفة (سكيك،2006).

[1] الاتجاهات الدولية في دراسة الرياضيات والعلوم. (Trends in International Mathematics and Science Study)

يرافق تدريس الفيزياء، عادة، تساؤلات حول مدى اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية الأساسية. فقد بينت دراسة ثورنتون (Thornton,1999a) أن هناك فهماً متدنياً لهذه المفاهيم، مقابل، قدرة عالية على حل مسائل تقليدية يتطلب حلها استخدام معادلات جبرية رياضية أو تستند إلى الحسابات الرياضية بشكل عام. وهذا يشير إلى تواضع مستوى المعالجات المفاهيمية لدى الطلاب لصالح المعالجات الرياضية للمفاهيم التي يدرسونها .

كما أشار تقرير أصدرته جامعة تفتس (Tufts University) في العام 1998 المشار إليه في ثورنتون وسوكولف (Thornton & Sokoloff, 1998) حول تدريس الفيزياء، إلى أن الهيكل أو الإطار المفاهيمي المتماسك، لا يعتبر من مخرجات التعليم التقليدي، القائم على التعليم بالإخبار، والذي يحد من القدرة على التساؤل والنقد والربط بين المفاهيم وتمثيل المعرفة (رياضياً و بيانياً)، وينصب التركيز فيه على الاستخدام الروتيني للمعادلات الرياضية حيث لا يعتبر حل مسائل فيزيائية كمية، معياراً مناسباً للتدليل على الفهم الوظيفي من قبل الطلاب، وبذلك لا يمكن من خلاله التغلب على بعض الصعوبات في عملية فهم المفاهيم الفيزيائية.

ويُلاحظ في هذا السياق، أن الطلاب لا يكتسبون فهما جيداً للظواهر العلمية التي يلحظها الفرد في حياته العامة، مما يشير إلى أن دراستهم لهذه الظواهر تبقى حبيسة الغرف الصفية ولا يصحبها تأثير واضح على تفكيرهم في العالم الطبيعي الأكبر (Thornton,1999b). ويؤيد هذه النتائج ما توصل إليه هاين وايرفين (Hein& Irvien,1999) والقادري (2004) من أن معظم الطلاب لا يمتلكون فهماً وظيفياً لمادة الفيزياء.

ويعزي ثورنتون (Thornton,1999a) الاعتقاد الشائع لدى الطلاب، بأن مادة الفيزياء مملة وصعبة إلى النمطية المتبعة في تدريس مساقات الفيزياء. إذ يتم التركيز فيها على

المحاضرات حول نظريات مثبتة، لا يمنح الطلاب فيها الفرصة الكافية لبناء أفكارهم، أو لتطبيقها على العالم المحيط بهم، أو لتطوير مهارات التفكير الناقد وحل المشكلة لديهم.

وقد أكدت معظم الدراسات والبحوث التربوية، على أن الطلاب، وفي جميع المراحل التعليمية، يتعلمون الفيزياء بشكل فاعل في حالة المشاركة الحقيقية خلال عمليات الاستقصاء والتفسير للظواهر العلمية (Bernhard, 2003).

كما أشارت دراسات عربية عديدة، في إطار البحث عن الأسباب التي أدت إلى التدني في التحصيل ومهارات الاستدلال العلمي لدى الطلاب، إلى العديد من الأسباب، من أبرزها، الممارسات الصفية التقليدية من قبل المعلمين في تدريس العلوم التي تتمثل في استخدام طرائق تدريس تركز على الشرح والتلقين وتؤكد حفظ المفاهيم، مهملين بذلك طرائق التدريس الحديثة التي تركز على التقصي والاكتشاف، والبحث العلمي، والتجارب المعملية، وتضع جهد المتعلم نفسه محوراً لها مما يساعد المتعلمين على اكتساب المعرفة العلمية وتنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم (الراشد، 2004؛ الحبيشي، 2005؛ نحاس، 2005؛ أبو ناجي، 2007).

ومن بين طرائق التدريس الفاعلة، تلك القائمة على نظريات التعلم الحديثة كنظرية التعلم ذى المعنى لديفيد أوزبل، ونظرية النمو المعرفي لجان بياجيه، ونظرية التعلم بالاكتشاف لبرونر وجانييه. ويعد التعلم وفق النظريات الحديثة ليس مجرد نقل المعرفة العلمية للطلاب، بل هو عملية نشطة تعنى بنموهم (عقلياً، ووجدانياً، ومهارياً)، وتعليمهم المعرفة العلمية بشكل سليم لتوظيفها في حياتهم اليومية. وبذلك يصبح من الضروري التحول في أدوار الطالب من كونه متلقياً سلبياً للمعرفة إلى بانٍ ومولدٍ لها، بوصفه محور العملية التدريسية والجزء النشط المتفاعل فيها، وفي أدوار المعلم المتركزة حول نقل المعرفة إلى أدوار الإرشاد والتوجيه للطالب في أثناء تعلمه (Zohar & Bronshtein, 2005). كما تقتضي هذه النظريات أن يصار إلى تعليم

الطلاب كيف يفكرون لا كيف يحفظون المقررات والكتب الدراسية، دون فهمها واستيعابها أو توظيفها في الحياة (زيتون، 2005).

وتُعد نظرية أوزبل في التعلم اللفظي ذى المعنى، من أبرز النظريات المعرفية التي أثرت في مناهج وطرائق تدريس العلوم. ويُنظر إلى التعلم، وفق نظرية أوزوبل، على أنه عملية يتم فيها البحث عن المعنى وتوليده انطلاقاً من الخبرة السابقة واستناداً إليها في مواجهة خبرة جديدة. ويؤكد أوزبل أن الأشياء التي يقوم الفرد بممارستها وتطبيقها، ما هي إلا انعكاسات للبنية المعرفية لديه والتي يمكن للممارسة العمل على تعديلها (عبد السلام، 2001).

ومن التطبيقات التربوية المهمة التي قدمتها نظرية أوزبل في مجال التعليم والتعلم، تلك الاستراتيجيات التدريسية التي تعرف بالاستراتيجيات فوق المعرفية Meta-Cognitive Strategies منها: خرائط المفاهيم والشكل (V) المعرفي الذي ابتكره العالم جووين (Gowin) بجامعة كورنيل عام (1977م) بهدف تطوير تدريس العلوم ومعالجة مشكلاتها، بمساعدة الطلاب على فهم طبيعة المعرفة وبنيتها وكيفية تكونها، وعلى إدراك المعنى من العمل المخبري من توضيح لمعنى المفاهيم المتضمنة في المادة الدراسية وفهم للدروس العملية.

كما يساعد استخدام الشكل V المعرفي الطلاب في إدراك التفاعل بين ما يعرفون بالفعل وبين المعرفة الجديدة التي هم بصدد إنتاجها ومحاولة فهمها (Novak & Gowin, 1990).

ويرى رورج ولوفت وإدواردز (Roehrig, Luft & Edwards, 2001) أن استخدام الشكلV المعرفي في التدريس يمد الطلاب بإطار يساعدهم على بناء معرفتهم حول مفهوم علمي ما، ويعكس المسار الذي يسلكونه في بناء تلك المعرفة وعلى تشجيع الحوار والمناقشة والتواصل فيما بينهم.

ويشير نوفاك وجووين (1995) إلى أن الشكل V المعرفي يساعد الطلاب على تنظيم التفكير، وجعل الأعمال والأنشطة العلمية أكثر كفاءةً وإنتاجاً، وأن تطبيق الشكلV المعرفي في تدريس العلوم يتطلب، بالإضافة، إلى تفسير المعرفة، تحليلها وتركيبها وتقويمها، وهي أعلى المستويات في تصنيف بلوم لمستويات المعرفة.

مما سبق نجد أن الأدب التربوي يشير إلى أهمية استخدام الشكلV المعرفي كاستراتيجية لتدريس العلوم، لكونه يتميز عن غيره من استراتيجيات التدريس بالجمع بين النظرية والتطبيق؛ أي بين الجانب النظري (التفكيري) والجانب العملي (الإجرائي)، مما يدعم تنمية نتاجات التعلم على نحو مناسب. وعليه، يمكن اعتبار الشكل V المعرفي، نظرياً، نموذجاً يساعد في معالجة مشكلتي التحصيل والاستدلال العلمي.

وفي إطار الدراسات والبحوث التي أجريت، عربياً، لتحديد مدى فاعلية الشكل V المعرفي في تدريس العلوم لتنمية التحصيل والاستدلال العلمي، وجد أن هناك تبايناً في النتائج. ففي حين أشارت بعض الدراسات إلى وجود أثر فاعل للتدريس وفق الشكل V المعرفي في زيادة التحصيل الدراسي الكلي لدى الطلبة في العلوم (الغنام،1997؛ فراج،2001؛ المصري،2003؛ الزعبي،2004؛ مقداد، 2004؛ أمبوسعيدي والبلوشي، 2006)، وفي تنمية بعض مهارات التفكير لديهم (فراج،2001؛ الزعبي، 2004)، توصلت دراسات أخرى إلى عدم وجود أثر فاعل له في تحصيل الطلبة في العلوم (السيف،2009؛ يوسف، 1995)، وفي إكسابهم المفاهيم العلمية (الرواشدة، 1993) وفي تنمية بعض المستويات المعرفية العليا كالتحليل والتركيب والتقويم (دنيور، 1993؛ الشريف، 1996؛ الغنام، 1997)، ومستويي التذكر والتقويم (أبو جلالة ،1991؛ أبو جلالة والقرشي، 2001). وعلى وجه التحديد، أظهرت دراسة فراج (2001) عدم وجود فاعلية للشكل V المعرفي في تنمية الاستدلالي العلمي الكلي وأغلب مهاراته الجزئية، أو

القدرة على حل المشكلات كما تنبين من نتائج دراسة الرواشدة (1993). وعلى نحو مشابه، تبيّن من دراسة ليمان وكاهل (Lehman & Kahle, 1985) أن استخدام الشكلV المعرفي لم يكن فاعلاً في مساعدة الطلاب على تعلم بعض مفاهيم مادة الأحياء.

من ناحية أخرى، أظهرت دراسة أوكيبوكولا (Okebukola,1992) أن المعلمين يواجهون صعوبات عند استخدام طريقة الشكل V المعرفي وأنهم يحتاجون إلى جلسات تدريبية لتوظيفها في التعليم. وهذا يتفق مع ما أفضت إليه نتائج تقييم دورة تدريبية بعنوان" استراتيجيات حديثة في تدريس العلوم" [1] كان قد نفذها الباحث أثناء عمله في مجال تدريب المعلمين، في الفترة ما بين (19−1429/5/21هـ) بواقع اثنتي عشرة ساعة تدريبية، استهدفت مجموعة من معلمي العلوم في المدارس الحكومية والأهلية التابعة لإدارة تعليم منطقة الرياض. فقد خلص الباحث إلى أن المتدربين واجهوا صعوبات في فهم نموذج الشكلV المعرفي، وذلك بخلاف استراتيجيات التدريس الأخرى التي تدربوا عليها (خرائط المفاهيم، حل المشكلات، الطريقة الاستقصائية، خرائط التفكير). ولدى متابعة المتدربين بعد انتهاء الدورة التدريبية، وجد أن عدداً قليلاً منهم طبق نموذج الشكل V كاستراتيجية تدريسية، حيث أشار هؤلاء إلى أنهم واجهوا صعوبات في تدريب الطلاب على النموذج، وإلى أن أغلب الطلاب لم يتفاعلوا مع النموذج مما أثر سلباً على سير الحصة الصفية.

على ضوء ما سبق عرضه من دراسات تناولت واقع تدريس العلوم وأشارت إلى التدني في مستوى تعلم الطلاب في جانبي التحصيل ومهارات التفكير، عموماً، والاستدلال العلمي على وجه الخصوص، من جهة، والتباين في نتائج الدراسات حول أثر استخدام نموذج الشكل V المعرفي − القائم على نظرية أوزبل في التعلم اللفظي ذى المعنى− في تنمية كل منهما، من جهة

[1] http://ecsme.ksu.edu.sa/index.cfm?method=home.con&contentid=21

أخرى، وعليه فإن تقديم نموذج الشكلV المعرفي بشكل مطوّر ربما يحد من الصعوبات التي يواجهها المعلمون في توظيفه، وقد تفضي إلى تحسين فاعليته، كاستراتيجية تدريس في معالجة مشكلتي التدني في التحصيل والاستدلال العلمي لدى الطلاب.

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في تقصي أثر تدريس الفيزياء وفق نموذج مطور للشكل V المعرفي في التحصيل والاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية بالمقارنة مع أثر التدريس وفق نموذج الشكل V المعرفي لجووين، والطريقة الاعتيادية.

عناصر المشكلة

حاولت الدراسة، تحديداً، الإجابة عن السؤالين الآتيين:

1- هل يختلف تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في الفيزياء باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟

2- هل يختلف مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟

أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة الحالية من أنها:

- تتناول نتاجين رئيسين من نتاجات تعلم الطلاب وهما: التحصيل في الفيزياء، والاستدلال العلمي.
- تقدم للمعلمين ولمعدي برامج إعدادهم وللقائمين على تطوير مناهج الفيزياء أدلة بحثية حول فاعلية الشكل V المطور مقارنة بالشكلV المعرفي، وذلك على ضوء ما قد تظهره من نتائج.

- تفتح المجال أمام الباحثين لتقديم محاولات لتطوير طرائق التدريس بهدف تحسين تعلم الطلاب.
- تقدم للمعلمين ولمعدي برامج إعدادهم وللقائمين على تطوير مناهج الفيزياء أدلة بحثية حول فاعلية الشكل V المطور مقارنة بالشكلV المعرفي، وذلك على ضوء ما قد تظهره من نتائج.
- تفتح المجال أمام الباحثين لتقديم محاولات لتطوير طرائق التدريس بهدف تحسين تعلم الطلاب.
- تسعى إلى تقديم نموذجٍ مطورٍ لنموذج الشكلV المعرفي، بوصفه إضافة نوعية للأدب التربوي في مجال التربية العلمية، يؤمل أن يكون قابلاً للاستخدام من قبل معلمي العلوم، عموماً، والفيزياء، على وجه الخصوص، على نحو فاعل لإحداث أثر فاعل في تحسين نتاجات التعلم، عموماً، وكل من مستوى التحصيل والاستدلال العلمي لدى الطلاب، على وجه الخصوص.
- تقدم لمعلمي الفيزياء دليلاً للاسترشاد به في التخطيط للتدريس وتنفيذه، وذلك اقتداء بالدليل المقدم لتدريس الفصلين السابع والثامن من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في السعودية وفقاً لنموذج الشكل V المطور والشكلV المعرفي.

فرضيات الدراسة:

للإجابة عن سؤالي الدراسة سيصار إلى اختبار الفرضيتين الآتيتين:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية في اختبار التحصيل في مادة الفيزياء تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور ،نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية) .

2.لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية في اختبار الاستدلال العلمي تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية) .

التعريفات الإجرائية

فيما يلي تعريف بالمصطلحات الرئيسة الواردة في هذه الدراسة:

نموذج الشكل V المعرفي : يعرفه نوفاك وجووين (1995) بأنه استراتيجية تعليمية توضح التفاعل القائم بين البناء المفاهيمي لفرع من فروع المعرفة والبناء الإجرائي له، حيث توجد الأحداث والأشياء في بؤرة الشكل V والتي يبدأ من عندها بناء المعرفة. وعلى ضوء هذا النموذج، تم إعداد دليل للمعلم وآخر للطالب.

النموذج المطور للشكل V المعرفي: يٌعرف بأنه نموذج تعليمي يقوم على مراحل النموذج **V** مع إجراء تعديلات عليها بحيث يصبح مؤلفاً من ثلاث مراحل تشكل دورة مفتوحة على مزيد من الاستقصاءات. ويُستهل هذا النموذج بمرحلة تقديم المنظم المتقدم تليها مرحلة التفاعل بين الجانبين المعرفي (التفكيري) والعملي (الإجرائي) لموضوع من موضوعات الفيزياء ومن ثم مرحلة إنتاج معرفة جديدة تفضي إلى مزيد من التساؤلات التي تتطلب البدء بدورة جديدة وذلك في بيئة تعلم تتسم بالحرية والتفاعل. وعلى ضوء هذا النموذج، تم إعداد دليل للمعلم وآخر للطالب.

التحصيل في مادة الفيزياء: وهو ناتج ما يتعلمه الطلاب من معرفة علمية بعد دراسة الفصلين السابع والثامن من كتاب الفيزياء المقرر للصف الأول الثانوي في السعودية، وقد تم قياسه بالعلامة التي حصل عليها الطالب نتيجة استجابته لفقرات الاختبار التحصيلي التي تقيس مستويات المعرفة حسب تصنيف بلوم المعدل للأهداف التربوية (المعرفة، والتطبيق، التفكير).

الاستدلال العلمي: يعرف الاستدلال بأنه "عملية تفكيرية تتضمن وضع الحقائق أو المعلومات بطريقة منظمة بحيث تؤدي إلى استنتاج أو قرار أو حل لمشكلة" (جروان، 2002). وقيس في هذه الدراسة بالعلامة التي حصل عليها الطالب في اختبار لاوسون (Lawson,2000) والذي بني على اعتبار الاستدلال عملية من العمليات العلمية الأساسية التي تهدف إلى وصول الطالب إلى نتائج تعتمد على الأدلة والحقائق المناسبة الكافية، فيحدث الاستدلال العلمي عندما يربط المتعلم ملاحظاته ومعلوماته عن ظاهرة ما بمعلوماته السابقة ثم يقوم بتفسير ملاحظاته عن الظاهرة الجديدة.

تدريس الفيزياء: تنظيم المعلومات وبيئة التعلم بشكل يسهّل على الطلاب عملية تعلم موضوعات الفيزياء.

المرحلة الثانوية: صفوف التعليم الثانوي التي أقرتها وزارة التربية والتعليم في السعودية للعام الدراسي 2008– 2009م، وتشمل الصفوف الأول الثانوي، والثاني الثانوي، والثالث الثانوي، وطلاب هذه المرحلة ضمن الفئة العمرية (16– 18) سنة.

محددات الدراسة

يتحدد تعميم نتائج الدراسة بالعوامل التالية:

- اقتصار الدراسة على عينة قصدية من طلاب الصف الأول الثانوي في مدارس المناهج الأهلية التابعة لإدارة تعليم منطقة الرياض في السعودية.
- اقتصار المادة التعليمية على فصلين دراسيين من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي المقرر في السعودية للفصل الدراسي الثاني من العام (2008/ 2009م)، وهما: الحرارة، وتمدد الأجسام.
- الخصائص السيكومترية لأداتي الدراسة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

المقدمة :

يتناول هذا الفصل عرضاً للإطار النظري ذي الصلة بموضوع الدراسة، يبدأ بتوضيح لنظرية أوزبل (Ausubel) بوصفها أساساً فلسفياً يقوم عليه نموذج الشكل V المعرفي واستخدامه كطريقة في تعلم الفيزياء وتعليمها، ثم توضيح لنموذج الشكل V المعرفي كطريقة تدريس، كما يتناول هذا الفصل عرضاً لمفهوم كل من التحصيل والاستدلال العلمي وأهميتهما كناتجين أساسيين من نتاجات التعلم، وعرضاً لأبرز الدراسات السابقة ذات العلاقة بالدراسة الحالية.

نظرية أوزبل (Ausubel Theory) للتعلم ذي المعنى

ديفيد أوزبل (David Ausubel) عالم نفس أمريكي، صاغ نظرية في التعلم اللفظي (Verbal Learning) ونشر أفكاره عام 1963م في كتابه " سيكولوجية التعلم اللفظي ذى المعنى". وفي عام 1978م صدر كتاب "علم النفس التربوي" الذي شارك في تأليفه، وأوضح فيه نظرية التعلم التي تركز على التعلم ذى المعنى (Meaningful Learning)، وهو التعلم الذي يتحقق عندما ترتبط المعلومات الجديدة بوعي وإدراك من المتعلم بالمفاهيم والمعرفة الموجودة لديه سابقاً، مما يحدث تغييراً في شكل المعرفة والبناء المعرفي لدى المتعلم، وهو يُضاد التعلم الصمي (Rote Learning) القائم على الحفظ والاستظهار للمعلومات الجديدة دون أن يتم ربطها بالمفاهيم والمعرفة الموجودة لديه سابقاً (الخليلي وحيدر ويونس، 1996).

وفي هذا الصدد، حدد أوزبل بعدين رئيسين للتعلم هما: التعلم الاستقبالي والتعلم الاستكشافي، ويرتبط هذان البعدان بأسلوبين هما: أسلوب التعلم ذو المعنى وأسلوب التعلم الصم، وبهذا تصبح أنماط التعلم لدى أوزبل كما يأتي (مازن، 2007):

- التعلم بالاستقبال القائم على المعنى Meaningful Reception Learning

يشير هذا التعلم إلى عملية تنظيم المادة التعليمية بشكل منطقي متسلسل وتقديمها للمتعلم بصورتها النهائية، فيقوم بفهمها ودمجها في بنيته المعرفية.

- التعلم بالاستقبال القائم على الحفظ Rote Reception Learning

يتم في هذا التعلم تقديم المادة التعليمية للمتعلم بشكلها النهائي، فيحفظها كما هي دون ربطها أو دمجها مع معلوماته السابقة.

- التعلم بالاكتشاف القائم على المعنى Meaningful Discovery Learning

في هذا التعلم يكتشف المتعلم المعلومات بنفسه بشكل مستقل عما يقدم له من معلومات؛ أي أن إدراكه للعلاقات بين الموضوعات يعتبر إضافة جديدة له في الموقف التعليمي، ومن ثم يقوم المتعلم بربطها بما لديه من معلومات سابقة.

- التعلم بالاكتشاف القائم على الحفظ Rote Discovery Learning

في هذا التعلم يكتشف المتعلم المعلومات بنفسه بشكل مستقل عما يعرض عليه لكن يحتفظ بها في ذاكرته دون ربطها مع المعلومات والخبرات السابقة التي لديه.

المفاهيم الأساسية في نظرية أوزبل

أكد أوزبل في نظريته على العديد من المفاهيم الأساسية، من أبرزها:

- البنية المعرفية: هي المعرفة التي تتألف من الحقائق والمفاهيم والمعلومات والتعميمات والنظريات والقضايا التي تعلمها الفرد مسبقاً، والمتوافرة لديه في الموقف الحالي ويمكن استدعاؤها واستخدامها في الموقف التعليمي المناسب (Novak, 1984).

ويُشترط لإحداث التعلم ذى المعنى أن تنتظم البنية المعرفية في عقل المتعلم بصورة هرمية بحيث تحتل المفاهيم والمبادئ الأكثر شمولاً قمة الهرم، وتليها المفاهيم والمبادئ الأقل شمولاً (الخليلي وحيدر ويونس، 1996).

- التمايز التدريجي Progressive Differentiation

يرى أوزبل كما ذكر في خطايبة (2005) والنجدي وراشد وعبدالهادي (2003) أن المفاهيم لا يتم تعلمها تعلماً نهائياً، وإنما تستمر المفاهيم التي يملكها المتعلم بالتعديل والتطور بحيث تصبح أكثر اتساعاً وعمومية وشمولية. فكلما استمر المتعلم في عملية التعلم ذى المعنى فإن المفاهيم الموجودة في البنية المعرفية تزداد وضوحاً وثباتاً، مما يجعل البناء المعرفي لدى المتعلم أكثر تمايزاً وتعقيداً مع ما يصحب ذلك من زيادة في الاختلاف والتشابه بين المفاهيم وضوحاً.

- التوفيق التكاملي Integrative Reconciliation

هو عملية يتعلم فيها الطلاب كيف ترتبط المفاهيم والحقائق الأساسية وكيف أن الحقائق الضمنية متشابهة أو مختلفة ، الأمر الذي يساعد الطلاب في دمج المعرفة دمجاً صحيحاً مع المعارف السابقة، فيحصل التكامل من خلال إيضاح التشابهات بين العلاقات والتوفيق في حالة الاختلافات والتناقضات بينها ليتم تعديلها وربطها بالبنية المعرفية للمتعلم لينتج عنها مفهوم جديد مستحدث وذلك لنصل إلى حقيقة التعلم ذى المعنى (أورليخ وكاهان وهاردر وجبسون، 2003؛ زيتون، 2000).

- المنظمات المتقدمة Advanced Organizers

عرف أوزبل، كما ذكر في الشهراني والسعيد (1997)، المنظمات المتقدمة بأنها مادة تمهيدية ومعلومات أساسية تعرض على المتعلم بداية كل موضوع دراسي معين، أو بداية تدريس وحدة دراسية، وتتميز بشموليتها وعموميتها، وتهدف إلى تزويد المتعلم بركيزة معرفية عامة يُعتمد عليها في تكوين المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة في أي مجال، وتكون على هيئة أشكال مختلفة من مثل؛ عرض فيلم تعليمي، أو رسم تخطيطي، أو نموذج توضيحي.

ويرى أوزبل كما ذكر في عبدالسلام (2001)، أن هناك نوعين من المنظمات المتقدمة، هما:

- المنظمات المتقدمة الشارحة Expository Advanced Organizer

يستخدم هذا النوع عندما يقدم المعلم موضوعاً أو معلومات جديدة أو غير مألوفة للمتعلم، حيث تقدم المعلومات للمتعلم بشكل تصوري عن الموضوع، يساعدهم فيما بعد على دمج المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة التي لديهم.

- المنظمات المتقدمة المقارنة Comparative Advanced Organizer

يستخدم هذا النوع عندما تكون المعلومات المراد شرحها أو عرضها على المتعلم مألوفة لديه أو غير جديدة، وتهدف إلى عمل مقارنات لإيجاد أوجه التكامل بين المفاهيم، مثل مقارنة الخلية الحية ومكوناتها بالمدرسة متمثلة في الفصول الدراسية وسورها، وتمثل الإدارة مركز التحكم أو النواة للخلية. والمنظمات المتقدمة المقارنة تسهل عملية المقارنة والربط بين الأفكار الأولية والأفكار الجديدة، وهذا بدوره يسهل عملية التعلم.

وبذلك يُعرّف التعلم ذو المعنى بأنه نشاط عقلي يقوم به المتعلم بتوجيه وإرشاد المعلم لدمج المعرفة الجديدة بمعرفته السابقة محافظاً على هرمية البناء المعرفي لديه، وأنه يتسم بالخصائص الآتية:

- عملية عقلية نشطة يبذل فيها المتعلم نشاطاً عقلياً لاكتشاف المعرفة الجديدة أو استقبالها، ثم تحديد علاقتها بمعارفه السابقة لدمجها بها وتشكيل بناء معرفي جديد.
- عملية بنائية مستمرة يدمج من خلالها المتعلم المعرفة الجديدة بمعرفته السابقة ليشكل بناءً معرفياً جديداً يصبح في موقف تعليمي جديداً بناءً سابقاً يدمج فيه معرفة جديدة أخرى، ليعيد تشكيله من جديد وهكذا تستمر العملية.
- يتطلب تحقيقه وجود دافعية داخلية من المتعلم نحو عملية التعلم.
- ليس عشوائياً وإنما هو عملية هادفة تتطلب تحديد أهداف التعلم مسبقاً بشكل واضح للمعلم والمتعلم مع توافر الموضوعات والطرائق المناسبة لتحقيق تلك الأهداف.

مراحل التعلم وفق نظرية أوزبل

تشمل عملية التعلم وفقاً لنظرية أوزبل ثلاث مراحل هي (علي، 1998):

- مرحلة التقديم المنظم المتقدم

يتم في هذه المرحلة طرح مفاهيم ومبادئ وافتراضات لها علاقة بموضوع التعلم، وهي نوعان (شارحة، ومقارنة)، ويقصد بها توضيح أهداف الدرس التعليمية من قبل المعلم للطلاب، لتوجيه عملية التعلم وجذب انتباههم وإثارة اهتمامهم.

- مرحلة تقديم موضوع التعلم

تهدف هذه المرحلة إلى تقديم موضوع التعلم بصيغته النهائية، وتتضمن إجرائين مهمين هما: إظهار البنية التنظيمية لموضوع التعلم وبيان تسلسلها المنطقي، بحيث تبين للطلاب

العلاقات القائمة بين المفاهيم والعناصر المختلفة لموضوع التعلم، مع الاحتفاظ بانتباه الطلاب طيلة فترة التقديم؛ لأن موضوع التعلم يقدم بشكل متسلسل على نحو هرمي.

- مرحلة تقويم التنظيم المعرفي

تهدف هذه المرحلة إلى تثبيت المعرفة الجديدة في بنية المتعلم المعرفية، ويكون دور المعلم فيها أساسيا يتمثل في القيام بالإجراءات الآتية:

- استخدام مبادئ التوفيق الدمجي: وتهدف إلى دمج المعرفة الجديدة في البناء المعرفي للمتعلم مثل وصف العلاقات بين المفاهيم.
- استخدام التعلم الاستقبالي النشط: حيث ينبغي على الطلاب تقديم نشاطات متعددة منها عقلية داخلية، وأخرى خارجية سلوكية، مع إعطاء مصطلحات جديدة مطابقة.
- التوضيح: حيث يترتب على المعلم توضيح المفاهيم والأفكار غير الواضحة باستخدام معلومات إضافية جديدة، وتطبيق المفاهيم والأفكار على مشكلات جديدة.

مما سبق نجد أن نظرية أوزبل للتعلم ذى المعنى تركز، في عملية التعليم والتعلم، على كل من نتاج العلم وعملياته، والحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية والعلاقات بينها، وضرورة اهتمام معلم العلوم بالتعرف على المعرفة السابقة للمتعلم ثم مساعدته على دمج المعرفة الجديدة بها وعلى إجراء الاستكشافات العلمية اللازمة بجهد المتعلم الذاتي.

وعليه، فإن نظرية أوزبل تركز على إحداث التعلم النشط الذي يتطلب بيئة تعلم مناسبة تتسم بالحرية والديمقراطية والتفاعلية.

لقد أسهمت نظرية أوزبل في التعلم اللفظي ذى المعنى بشكل كبير في تطوير العملية التربوية على جميع الأصعدة. فقد ساعدت على تطوير المناهج، وبيئة التعلم، والتخطيط الفعّال للدروس وتنفيذها وتقويمها. كما أسهمت في تطوير وابتكار العديد من استراتيجيات التدريس التي

تُعرف في الوسط التربوي باستراتيجيات التدريس فوق المعرفية Meta- Cognitive Strategies التي من أبرزها نموذج الشكل V المعرفي الذي ابتكره جووين (Gowin) بهدف تطوير تدريس العلوم، عن طريق، مساعدة المعلم والمتعلم لربط الجانب النظري (التفكيري) بالجانب العملي (الإجرائي)، مما يشجع التعلم ذا المعنى ويساعد المتعلمين على أن يفهموا عملية إنتاج المعرفة بإدراك التفاعل بين ما يعرفون بالفعل وبين المعرفة الجديدة التي هم بصدد إنتاجها.

نموذج الشكل V المعرفي:

تعددت تعريفات الباحثين للشكل V المعرفي، فقد عرّفه نوفاك وجوين (Novak & Gowin, 1990) بأنه استراتيجية تعليمية توضح التفاعل القائم بين البناء المفاهيمي لفرع من فروع المعرفة والبناء الإجرائي له، حيث توجد الأحداث والأشياء في بؤرة الشكل V المعرفي التي يبدأ من عندها بناء المعرفة.

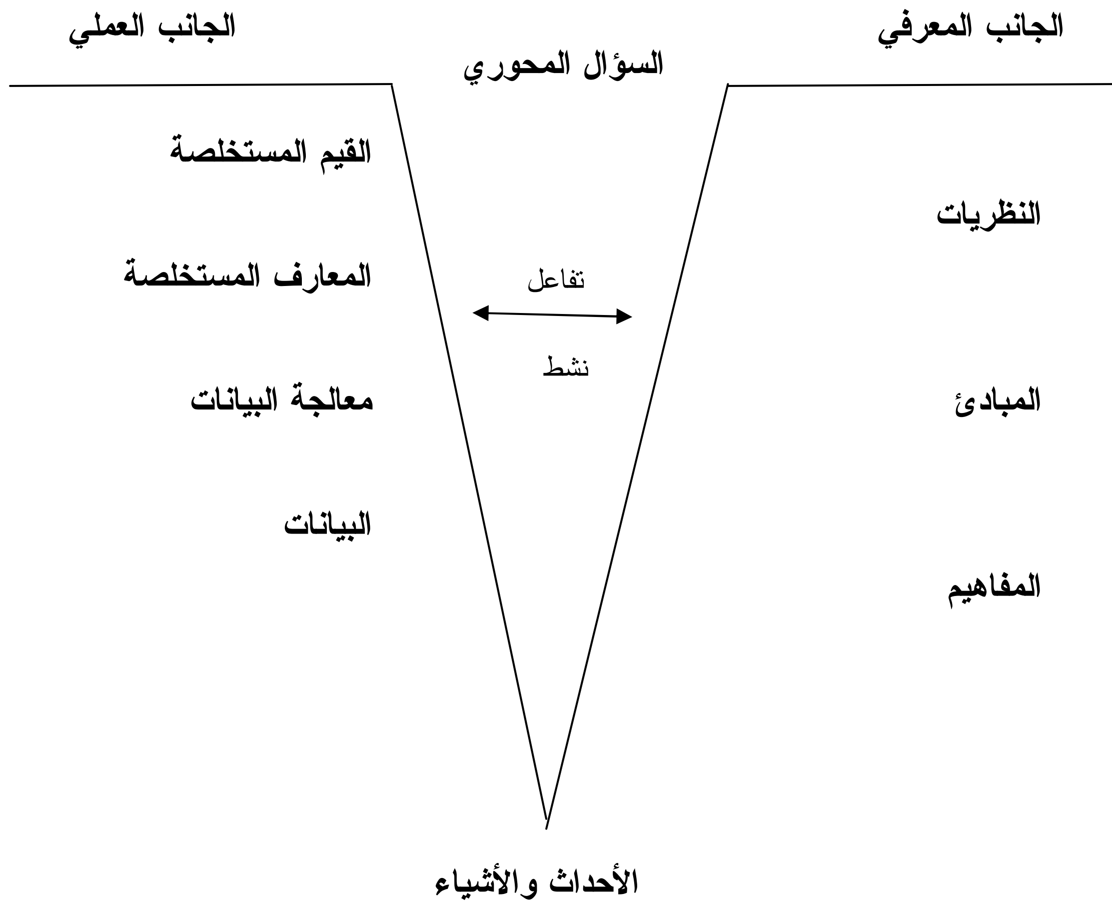
كما عرّفه جورلي (Gurley, 1992) بأنه بناء تخطيطي يوضح العلاقة بين الأحداث والأشياء والعناصر المفاهيمية والإجرائية التي تؤدي إلى فهم التناسقات في الأحداث والأشياء لفرع من فروع المعرفة. وقد أظهر تعريف روريج ولفت وإدواردز (Roehrig, Luft & Edwards, 2001) لنموذج الشكل V على أهميته كأداة مساعدة تقود تفكير الطلاب وتعلمهم في أثناء الأنشطة والتجارب المعملية.

من التعريفات السابقة، يتضح أن نموذج الشكل V المعرفي يستخدم بشكل رئيس في تنفيذ الأنشطة والعمل المخبري والتجارب المعملية، وأنه يهدف إلى مساعدة الطلاب على إدراك التفاعل بين معرفتهم السابقة وما تتم ملاحظته واستنتاجه أثناء العمل الإجرائي، ومن ثم دمجهما

معاً لتشكيل بناء معرفي جديد. وبذلك يتضح الارتباط الوثيق بين نموذج الشكل V المعرفي ونظرية أوزبل للتعلم ذى المعنى، بوصفها، الأساس الفلسفي الذي ينطلق منه النموذج.

مكونات نموذج الشكل V المعرفي

يتكون نموذج الشكل V المعرفي من جانبين هما: الجانب المعرفي (التفكيري) والجانب العملي (الإجرائي) اللذان يلتقيان معاً عند طرفي الشكل V بما يسمى الأحداث والأشياء ويعملان معاً للإجابة عن السؤال أو الأسئلة المحورية. وفيما يلي تمثيل توضيحي لمكونات الشكل V المعرفي وتعريف بها (نوفاك وجووين، 1995):



الشكل (1): رسمٌ توضيحيٌ لخريطة الشكل V ومكوناتها

الجانب المعرفي: يوجد في الجهة اليمنى من الشكل ويشمل ثلاثة عناصر، هي:

- المفاهيم: وهي عبارة عن ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة أو عملية معينة.
- المبادئ: وهي جمل صحيحة علمياً لها صفة الشمول وإمكانية التطبيق على مجتمع الأشياء أو الأحداث أو الظواهر التي ترتبط بها هذه المبادئ العلمية.
- النظريات: وهي مجموعة من الفروض الذهنية المترابطة معاً والتي تقدم تفسيراً لمجموعة كبيرة من الحقائق التي يتضمنها مجال علمي معين، كما أن النظريات تفسر العلاقات بين المفاهيم، وهي تنظم المفاهيم والمبادئ لوصف الأحداث والمتطلبات المتعلقة بها.

الأحداث والأشياء: وتقع في بؤرة الشكل V مكان التقاء الجانبين الأيمن المعرفي، والجانب الأيسر العملي. وتعرف الأحداث بأنها الأفعال التي تظهر في الدراسة، ويقوم الطالب بتسجيلها ويكون قادراً على تخطيط واستيعاب أي دراسة يقوم بها. أما الأشياء فهي عبارة عن الأجهزة والأدوات والمواد التي يستخدمها في التجارب أو الأنشطة العلمية والعملية والتي تسمح للحدث بالظهور أو تستخدم لتسجيل الحدث.

السؤال المحوري: هو سؤال يتمحور حول هدف الموضوع الرئيس ويساعد الطالب على تركيز عملية البحث والتقصي حول الأحداث والأشياء لموضوع الدرس. وتبرز أهميته في أنه يوجه الطالب إلى تحديد عناصر الجانب المعرفي، والأحداث والأشياء اللازمة لبناء المعرفة الجديدة، لذلك على الطالب أن يقوم باستدعاء ما لديه من معرفة سابقة تتعلق بالموضوع للإجابة عنه.

الجانب العملي (الإجرائي): يوجد على الجانب الأيسر ويشمل العناصر الآتية:

- البيانات (الملاحظات): ويقصد بها تدوين الملاحظات جميعها في أثناء النشاط العملي، حيث يتم تنظيمها وفق آلية يتم تحديدها بشكل يناسب موضوع التعلم.
- معالجة البيانات: ويقصد بها عملية التعامل مع ما تم رصده من بيانات وملاحظات، بالكيفية التي تناسب تلك البيانات، كرسم العلاقة بين المتغيرات بيانياً لاستخراج قيم معينة، أو تطبيق قوانين أو علاقات أو مبادئ، للتوصل إلى نتائج معرفية تسمح للطالب بالإجابة عن السؤال المحوري.
- المعارف المستخلصة: تتمثل في المعارف التي تم التوصل إليها من الموضوع المدروس وتعد إجابات للسؤال المحوري بحيث تكون مرتبطة بالأحداث والأشياء والجانب المعرفي من نظرية ومبادئ ومفاهيم.
- القيم المستخلصة: تتمثل في الشعور والعاطفة (الجانب الوجداني) وقد يكون هذا الشعور إيجابياً أو سلبياً، وتعطي القيم المستخلصة الإجابة عن قيمة السؤال مثل: هل هذا مفيد أم ضار؟

استخدامات الشكل V المعرفي

يمكن استخدام نموذج الشكل V المعرفي في مجالات متعددة، منها (خطايبة، 2005):

- أداة تعليمية: يستخدم نموذج الشكل V المعرفي كأداة تعليمية لبناء برنامج تعليمي من المصادر الأولية للمواد الدراسية ومعالجتها بصورة تجعلها مفيدة؛ لذا فهي تفيد في تحليل المصادر الأولية للمعلومات وصولاً إلى تخطيط تعليمي مناسب.

- أداة للتقويم: إن نموذج الشكل V المعرفي كأداة للتقويم يعبر عن قيمة المعرفة والحكم على هذه القيمة، ويكون أسلوب التقويم غير تقليدي فالحكم على تعلم الطالب يكون من خلال تغطية عناصر الشكل V وليس بتحصيله.
- أداة منهجية: يستخدم نموذج الشكل V المعرفي لتطوير المنهج من خلال تحليل المواد الدراسية وفقاً للأسئلة الآتية: ما السؤال الرئيس الذي يدور حوله موضوع معين؟ ما المفاهيم الأساسية المراد تعلمها في هذا الموضوع؟ ما الطرق المستخدمة للإجابة عن السؤال الرئيس؟ ما المتطلبات المعرفية الرئيسة لتعلم هذا الموضوع؟ ما المتطلبات القيمية الرئيسة لتعلم هذا الموضوع؟

أهداف نموذج الشكل V المعرفي

يحقق نموذج الشكل V المعرفي العديد من الأهداف التعليمية، كما أشار الأدب التربوي، (Vanhear & johnston, 2009; Thorn & Myers, 2007; Novak & Gowin, 1990) ، ومنها:

- يساعد الطلاب في تعلم كيف تبنى المعرفة وذلك من خلال السماح لهم بتصور مفاهيمهم نحو الظاهرة قيد الدراسة.
- يساعد على التعرف على الفهم الخطأ لدى الطلاب وتعديله.
- يساعد الطلاب على طرح الأسئلة وكذلك على تخطيط وتصميم وتنفيذ الأنشطة وتفسير النتائج.
- يعمل على إكساب الطلاب العديد من عمليات العلم مثل الملاحظة، والتفسير، والاستنتاج، والتصنيف، واستخدام الأرقام، والتنبؤ، وفرض الفروض.
- يساعد في تنظيم الأفكار وفي جعل الأعمال والأنشطة أكثر كفاءة وإنتاجاً.

- يساعد الطلاب في الرضا عن النفس عما ينتجونه من الأعمال والأنشطة التي ينفذونها.
- يساعد في تكوين اتجاهات ايجابية لدى الطلاب نحو تعلم العلوم.
- يساعد الطلاب على استخدام أعلى مستويات التفكير لديهم.

خطوات تطبيق نموذج الشكل V المعرفي

انعكس الاختلاف في تعريف الباحثين للشكل V المعرفي في التباين في طرق تقديمه. وفيما يأتي توضيح ببعض الطرق المقترحة لتطبيق نموذج الشكل V المعرفي في التدريس(أمبو سعيدي والبلوشي، 2009):

- حدد جووين (Gowin) خمس خطوات لتطبيق نموذج الشكل V المعرفي (الأصلي)، انبثقت هذه الخطوات عن الأسئلة الخمسة[1] التي كانت مستخدمة لتحليل المعرفة في أي مجال معرفي. وتأتي الخطوات الخمس التي حددها جووين (Gowin) لتطبيق نموذج الشكل V المعرفي (الأصلي) على النحو الآتي (نوفاك وجووين، 1995):

1- البدء بالمفاهيم والأحداث والأشياء: في هذه الخطوة يستعرض المعلم مع الطلاب تعريف المفهوم والأمثلة البسيطة التي توضح معنى الأحداث والأشياء، وقد يستخدم المعلم خريطة المفاهيم قبل الشكلV ذلك حتى يألف الطلاب عنصرين من عناصره هما المفاهيم والأحداث والأشياء التي تنتمي إليها. وينبغي أن تتم مراجعة تعريف المفاهيم وأن تختار مجموعة مألوفة وبسيطة من الأحداث والأشياء لتوضيحها.

[1] الأسئلة الخمسة الجوهرية للشكل V لجووين، التي تطبق على أية وثيقة أو عرض يمثل معرفة، كانت: (1) ما السؤال الإخباري؟ (2) ما المفاهيم الأساسية؟ (3) ما طرق الاستقصاء المستخدمة؟ (4) ما الدعاوي المعرفية الأساسية؟ (5) ما الدعاوي القيمية؟.

2- تقديم فكرة التسجيل والأسئلة المحورية: يوضح المعلم للطلاب في هذه المرحلة أن الفرد يجمع البيانات من مشاهداته أو تفاعلاته مع الأشياء والأحداث، وأن طبيعة البيانات التي يجمعها تتأثر بطبيعة الأسئلة المحورية التي يضعها لنفسه. فاختلاف السؤال يؤدي إلى اختلاف تركيزه على الأوجه المختلفة للأشياء والأحداث التي تتم مشاهدتها أو التفاعل معها. وفي الوقت نفسه فإن الطالب يشعر بالحاجة إلى مفاهيم أخرى للفهم الواضح للأحداث والأشياء التي يلاحظونها والتي يوضحها المعلم لهم. وينبغي في هذه الخطوة أن يقترح كل طالب جدولاً لتنظيم البيانات، وأن يقوم طالبان أو ثلاثة طلاب بتوضيح جداولهم المختلفة على السبورة.

3- معالجة البيانات والمعارف المستخلصة: الهدف من معالجة البيانات أن تنظم الملاحظات في شكل يسمح بتكوين إجابات عن السؤال المحوري، وعلى المعلم مناقشة الطلاب في الجداول المقترحة لتنظيم البيانات، ومن ثم اتخاذ القرار في أفضل جدول ينظم الملاحظات والبيانات للإجابة عن السؤال المحوري. ثم يبدأ الطلاب بتنفيذ الأحداث وتسجيل البيانات في الجداول، ومن ثم معالجتها بطرق مناسبة تسمح باستخلاص معارف جديدة.

4- المبادئ والنظريات: تنبثق المبادئ عن المعارف المستخلصة التي تكونت نتيجة البحوث عبر الزمن. وهذه المبادئ توجه – بدورها– ملاحظة الأحداث أو الأشياء وتحويل التسجيلات في البحوث التالية. فمن المهم أن يحدد الطلاب المبادئ العلمية ذات العلاقة بموضوع التعلم لتساعدهم على الإجابة عن السؤال المحوري. والنظريات شبيهه بالمبادئ في أنها توضح العلاقة بين المفاهيم، ولكنها تنظم المفاهيم والمبادئ لكي تصف الأحداث والمعارف المستخلصة المتعلقة بالأحداث، وهي أوسع وأشمل من المبادئ، من هنا ينبغي للمعلم مساعدة الطلاب على فهم النظريات.

5- القيم المستخلصة: تتمثل في الشعور والعاطفة (الجانب الوجداني) وقد يكون هذا الشعور إيجابياً أو سلبياً. وتعطي القيم المستخلصة الإجابة عن قيمة السؤال مثل: هل هذا مفيد أم ضار؟ فبعد أن يطمئن المعلم من تمكّن الطلاب من الجانب المعرفي وتكوّن المعرفة الجديدة بشكل مناسب، يطلب المعلم منهم تسجيل القيم ذات العلاقة بموضوع التعلم، التي قد تكون موجبة أو سالبة، وعلى المعلم توجيه الطلاب إلى تحديد أوجه الإفادة من الموضوع في الحياة، وتسجيلها في نموذج الشكل V المعرفي.

ومن الجدير بالذكر أن العديد من الباحثين أشاروا إلى أن الخطوات السابقة التي حددها جووين (Gowin) لتطبيق نموذج الشكل V المعرفي (الأصلي) معقدة (Complex)، حيث إن المعلمين والطلاب يواجهون صعوبات في تطبيقها، كما أن النموذج بهذه الكيفية لا يناسب طلاب المرحلة الابتدائية العليا والمرحلة المتوسطة. لذا، اقترح باحثون بعض التعديلات على خطوات تطبيق النموذج الأصلي للشكل V المعرفي بهدف جعله أقل تعقيداً وقابلاً للتطبيق من قبل المعلم والمتعلم بشكل سهل ومبسط وفي مختلف المراحل الدراسية، ولأغراض مختلفة (Okebukola, 1992; Roth & Bowrn, 1993; Vanhear & Johnoston,2009). ويتفق هذا التصور حول صعوبة تطبيق الشكل V مع ما أبداه معلمو العلوم الذين قام الباحث بتدريبهم في دورة هدفت إلى تطوير مهارات التدريس وفقه، إذ أظهروا تخوفاً من تطبيقه في صفوفهم نتيجة لافتقارهم إلى الفهم الكافي لخطوات تطبيقه، كما لمسوها، أثناء التدريب.

- قدم روث وبوون (Roth & Bown, 1993) مقترحاً لتعديل نموذج الشكل V المعرفي ليصبح أقل تعقيداً ومناسباً لطلاب المرحلة المتوسطة، ولمساعدة المعلم على التخطيط لإجراء التجارب المعملية والمتعلم على إعداد التقارير للتجارب التي يجريها. ويُطبق هذا النموذج من

خلال طرح مجموعة من الأسئلة الرئيسة المتسلسلة، وكل سؤال رئيس تندرج تحته مجموعة من الأسئلة الفرعية، وذلك على النحو الآتي:

1- السؤال المحوري (Focus Question): ماذا أريد أن أعرف عن ... (موضوع التعلم)؟

2- الكلمات المترابطة (Associated Words): ماذا أعرف ؟ وتندرج تحت هذا السؤال الأسئلة الآتية:

- ماذا أعرف عن الموضوع؟
- ما المفاهيم والأحداث ذات العلاقة بالسؤال المحوري التي أعرفها مسبقاً؟
- كيف تترابط هذه المفاهيم والأحداث؟

3- الأنشطة الاستقصائية (Investigative Activities): كيف يمكنني التوصل إلى النتائج التي تجيب عن السؤال المحوري؟ ويندرج تحت هذا السؤال الأسئلة الآتية:

- كيف تم إعداد التجارب؟
- أي الأشياء والأحداث التي تمت ملاحظتها؟
- ما المعدات (الأشياء) التي استخدمتها؟
- ماذا استخدمت؟

4- البيانات ومعالجة البيانات (Data and Data Transformations): ماذا لاحظت وقست؟ وتندرج تحت هذا السؤال الأسئلة الآتية:

- هل وضعت قوائم البيانات والملاحظات في جداول؟
- هل أستطيع تمثيل البيانات في أشكال ورسوم بيانية؟
- كيف تبدو هذه البيانات والرسوم البيانية؟
- هل هناك طريقة أفضل لتمثيل بياناتي بيانياً؟

- ما المشكلات التي ظهرت بالبيانات؟
- ما المتوسطات التي يمكنني تقريرها؟
- هل هناك طريقة أفضل لتقرير بياناتي؟

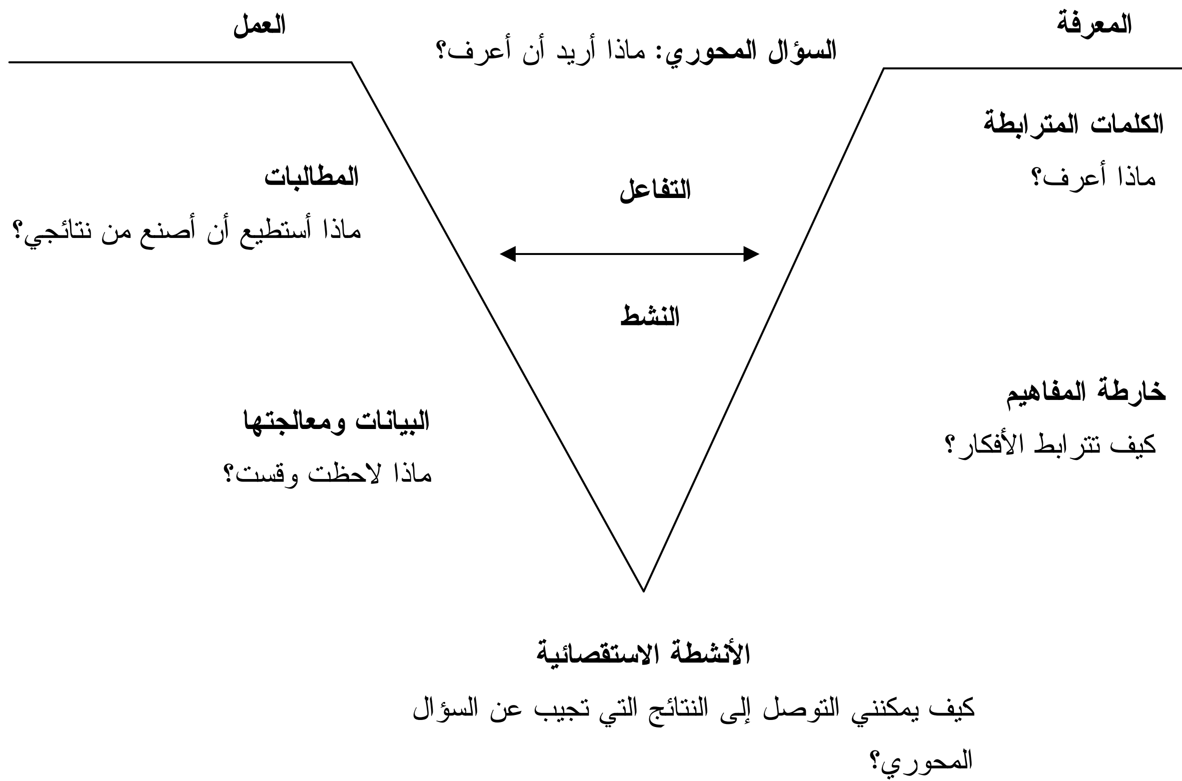
5- المطالبات (Claims) : ماذا أستطيع أن أصنع من نتائجي؟ تتدرج تحت هذا السؤال الأسئلة الآتية:

- بالاستناد إلى بياناتي ونتائجي، ما الإجابة عن السؤال المحوري الذي وضعته؟
- ماذا تعني لي البيانات والرسوم البيانية؟
- ما الفرضيات الأخرى التي تظهرها البيانات؟
- كيف يمكن استخدام هذه المعرفة في حالات عملية؟ هل لهذه المعرفة أي قيمة؟
- ما الأسئلة الإضافية التي تتبادر إلى ذهني؟

6- خارطة المفاهيم (Concept Map): كيف تترابط الأفكار؟ تتدرج تحت هذا السؤال الأسئلة الآتية:

- كيف تترابط هذه الكلمات والأفكار؟
- هل يوجد أي مفاهيم أو أحداث يمكن إضافتها على الخارطة؟
- هل أستطيع البناء هرمياً (الخارطة)؟
- هل هناك أي وصلات عرضية ممكنة؟
- هل جميع وصلاتي ذات معنى؟
- هل توجد طريقة أفضل لربط الأفكار؟

ويظهر الشكل (2) رسماً توضيحياً لمكونات نموذج الشكل V المعرفي المعدل من قبل روث وبوون (Roth & Bown, 1993).



الشكل (2): مكونات نموذج الشكل V المعرفي المعدل من قبل روث وبوون

مما تقدم، يلاحظ أن هذا النموذج يشبه إلى حد كبير نموذج جووين (Gowin) الأصلي، باستثناء، تسلسل الخطوات حيث يبدأ هذا النموذج من السؤال المحوري ثم يتسلسل بخطواته على النحو الموضح سابقاً بخلاف التسلسل لخطوات نموذج جووين التي تبدأ بالمفاهيم والأحداث والأشياء، كذلك يُلاحظ أن هذا النموذج يطرح عدداً كبيراً من الأسئلة التي تهدف إلى مساعدة الطلاب وتوجيههم إلى حل السؤال المحوري. مثل هذا الكم الكبير من الأسئلة، يجعل من الصعب على المعلم والمتعلم تنفيذ النموذج كاستراتيجية تدريس في حصة صفية، مما يحد دوره في مساعدة المعلم في التخطيط لتنفيذ التجارب المعملية والمتعلم في إعداد التقارير للتجارب المخبرية التي يجريها.

-اقترح ابنزر وهجرتي (Ebenezer & Haggorty, 1999) مجموعة من الخطوات المتسلسلة لتنفيذ الشكل V المعرفي في عملية التدريس، وهي كما يأتي:

1. يختار المعلم ظاهرة أو مشكلة يود البحث عنها.
2. يكتب المعلم خطوات الاكتشاف التي يود أن يقوم بها الطلاب تحت الأحداث وتكون مختصرة، ويمكن الاستعانة هنا بكتب العلوم.
3. يكتب المعلم الأفكار الرئيسة التي يعرفها عن الظاهرة، في الجزء الخاص بها تحت الأفكار الرئيسة.
4. يكتب المعلم المفاهيم الخاصة بالظاهرة تحت بند المفاهيم.
5. يكتب المعلم السؤال الرئيس الذي يود أن يقوم الطلاب بالإجابة عنه من خلال عملية الاكتشاف أو الاستقصاء.
6. يقوم الطلاب بعملية الاكتشاف أو الاستقصاء بصورة فردية أو مجموعات تعاونية، أو يقوم المعلم بعرض عملي بمساعدة الطلاب.
7. يطلب المعلم من الطلاب كتابة ملاحظاتهم عن الاستقصاء أو الاكتشاف الذي قاموا به تحت البيانات.
8. يطلب المعلم من الطلاب القيام بمعالجة وتحويل تلك الملاحظات إلى أشكال أو رسوم أو جداول.
9. يطلب المعلم من الطلاب كتابة المعلومات التي توصلوا إليها من خلال الاكتشاف أو الاستقصاء بلغتهم الخاصة تحت خانة المتطلبات المعرفية.
10. يطلب المعلم من الطلاب كتابة القيم التي يمكن استخلاصها من الاستقصاء أو الاكتشاف تحت خانة المتطلبات القيمية.

يتضح مما سبق، أن ما جاء به ابنزر وهجرتي (Ebenezer & Haggorty, 1999)

لا يمثل نموذجاً معدلاً للشكل V المعرفي لجووين (Gowin) وإنما هو دليل مقترح لتنفيذه وفق خطوات متسلسلة ينفذها المعلم والمتعلم. ويؤخذ على هذه الخطوات أنها تعطي دوراً أكبر للمعلم في عملية التعلم، وهذا يتعارض مع الأساس الفلسفي الذي انطلق منه نموذج الشكل V المعرفي الذي يشترط أن ينفذ المتعلم جميع خطوات التعلم بمساعدة المعلم ليتحقق التفاعل بين معرفته السابقة والمعارف الجديدة، ومن ثم تندمجان معاً لتكوين بناء معرفي جديد للمتعلم. فالخطوات السابقة المقترحة لتنفيذ الشكل V المعرفي لجووين تقترب أكثر للتعلم المخبري التقليدي منه للتعلم النشط.

-اقترح أمبوسعيدي والبلوشي (2009) مجموعة من الخطوات لتنفيذ الشكل V المعرفي، وفق التسلسل الآتي:

1. يقدم المعلم تمهيداً للدرس.
2. يناقش المعلم السؤال الرئيس مع الطلاب.
3. يقترح الطلاب، في أثناء المناقشة، المفاهيم التي يتضمنها النموذج.
4. يقترح الطلاب، في أثناء المناقشة، الأحداث والأشياء التي يمكن استخدامها للإجابة عن السؤال الرئيس.
5. يقوم الطلاب بعملية الاكتشاف، من خلال، إتباع الخطوات الموجودة في دليل الطالب المعد سابقاً، أو التي قام المعلم بإعدادها مسبقاً، أو يمكن القيام بعرض عملي من قبل المعلم مع الطلاب.
6. يسجل الطلاب ملاحظاتهم في خانة التسجيلات في الشكل.
7. يقوم الطلاب بتحويل التسجيلات إلى أشكال ورسومات يضعونها في خانة التحويلات.
8. يكتب الطلاب المعارف التي توصلوا إليها في خانة المتطلبات المعرفية.

9. يكتب الطلاب القيم التي اكتسبوها من النشاط في خانة المتطلبات القيمية.

10. يقوم المعلم بعد ذلك بربط المعارف التي توصل إليها الطلاب مع النظريات والمبادئ التي تحكم الظاهرة (هذا إذا لم يتم مسبقاً).

مما سبق، يبدو أن الخطوات التي اقترحها أمبو سعيدي والبلوشي تمثل دليلاً للمعلم لتنفيذ نموذج الشكل V المعرفي، ويلاحظ أنها بدأت بالتمهيد ثم السؤال المحوري على خلاف ما جاء في النموذج الأصلي لجووين، الذي لم يشر إلى ضرورة التمهيد قبل تنفيذ النموذج قبل البدء بمرحلة بالمفاهيم والأحداث والأشياء. كما يُلاحظ أن الخطوات المقترحة تتفق مع ما جاء في نموذج روث وبوون في تسلسلها، وأن معظم الخطوات تنفذ من قبل الطلاب على خلاف ما جاء في مقترح ابنزر وهجرتي.

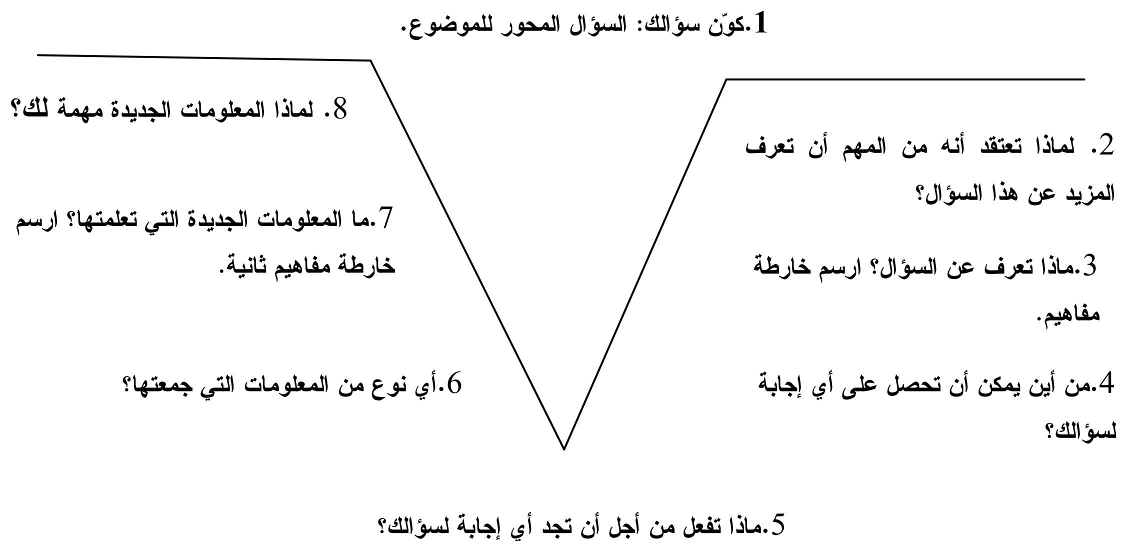
ويلحظ المتفحص للخطوة الخامسة في مقترح أمبو سعيدي والبلوشي أن عملية الاكتشاف ينفذها الطلاب بإتباع الخطوات الموجودة في دليل الطالب المعد مسبقاً من قبل المعلم، وهذا ينسجم مع العمل التقليدي لتنفيذ التجارب المخبرية التي تؤدي إلى التعلم الاكتشافي الصمي وليس التعلم ذو المعنى. كما يُشار في الخطوة نفسها إلى أن عملية الاكتشاف يمكن أن تتم من المعلم بحيث يلاحظ الطلاب مجريات التنفيذ ومن ثم يسجلون ملاحظاتهم، وهذا لا ينسجم مع الهدف الرئيس للشكل V المعرفي، الذي يؤكد على ضرورة التفاعل بين الجانب المعرفي (التفكيري) للمتعلم والجانب الإجرائي الذي ينفذه، وصولاً إلى المعارف الجديدة التي تندمج مع السابقة، ولا يمكن تحقيق هذا الهدف بدون تعلم نشط يقوم به المتعلم نفسه.

– اقترح فانير وجونستون (Vanhear & Johnoston, 2009) بعض التحسينات على نموذج الشكل V المعرفي ليناسب طلاب المرحلة الابتدائية العليا والمرحلة المتوسطة، تمثلت في دمج

أداتي التعلم (الشكل V المعرفي، وخرائط المفاهيم) والمنظم المتقدم، ويتم تنفيذ المقترح وفق الخطوات المتسلسلة التي تتسق وإجابة الأسئلة الآتية:

1. كوّن سؤالك: يُطلب من كل طالب أن يكوّن سؤاله الخاص عن موضوع التعلم، ثم تناقش أسئلة الطلاب ليتم تحديد السؤال المحوري للموضوع.
2. لماذا تعتقد أنه من المهم أن تعرف المزيد عن هذا السؤال؟
3. ماذا تعرف عن هذا السؤال؟ (ارسم خارطة مفاهيم).
4. من أين يمكن أن تحصل على إجابة عن سؤالك؟
5. ماذا تفعل من أجل أن تجد إجابة عن سؤالك؟
6. أي نوع من المعلومات جمعت؟
7. ما المعلومات الجديدة التي تعلمتها؟ (ارسم خارطة مفاهيم جديدة).
8. ما أهمية المعلومات الجديدة لك؟

ويوضح الشكل (3) الآتي رسماً توضيحياً للنموذج المعدل وفق الخطوات الثمان آنفة الذكر.



الشكل (3): نموذج الشكل V المعرفي المعدل من فانير وجنستون

مما سبق نجد أن النموذج السابق يتناسب مع الفئة التي صمم لها (المرحلة الابتدائية العليا والمتوسطة) نظراً لبساطته وسهولة فهمه وتنفيذه إضافة إلى تميزه عن الصور المعدلة الأخرى بكونه دمج المنظم المتقدم وخرائط المفاهيم، من خلال، رسم الطالب خارطة مفاهيم قبل البدء بتعلم الموضوع الجديد وبعد إتمامه، مما يساعد الطالب والمعلم على إدراك الخبرات الجديدة أو المعارف الجديدة التي حصل عليها الطالب نتيجة ممارسته التعلم، ونوع البناء المعرفي الجديد الذي تكوّن لديه.

والجدير بالذكر، أن هذه النسخة المعدلة للنموذج تتناسب مع المواضيع ذات الطابع النظري كما في مادة الأحياء، ولا تتناسب مع المواضيع التي تتطلب عملاً إجرائياً معملياً يتم خلاله تسجيل بيانات ومعالجتها واستخلاص معارف جديدة كما في الكثير من مواضيع الفيزياء والكيمياء.

خلاصة لما سبق عرضه من الطرق التي طبق وفقها نموذج الشكل V المعرفي، يتبين أن هناك محاولات عديدة ومستمرة من الباحثين لإجراء تعديلات على النموذج الأصلي للشكل V المعرفي لأهداف مختلفة. إذ هدفت بعض المحاولات إلى تعديل النموذج لاستخدامه في أغراض تعليمية جديدة، كما في نموذج روث وبوون (Roth & Bowen, 1993) الذي هدف إلى استخدام الشكل V المعرفي في التخطيط وإعداد التقارير للتجارب المخبرية. وجاءت بعض المحاولات لتقدم دليلاً إجرائياً لتنفيذ الشكل V المعرفي بأساليب مختلفة، موضحة فيه خطوات التنفيذ ودور كل من المعلم والمتعلم في كل خطوة، بهدف تبسيط النموذج بحيث يصبح من السهل تنفيذه في عملية التدريس، ومن هذه المحاولات ما قدمه ابنزر وهجرتي (Ebenezer & Haggorty, 1999) وما قدمه أمبوسعيدي والبلوشي (2009). وهدفت محاولات أخرى إلى

تعديل نموذج الشكل V المعرفي ليتناسب وطلاب المرحلة الابتدائية العليا والمتوسطة، كما في نموذج فانير وجونستون (Vanhear & Johnoston, 2009)، وذلك بتبسيط خطوات تنفيذ النموذج وجعلها أقل تعقيداً.

تصحيح نموذج الشكل V المعرفي

هناك صيغتان لتصحيح نموذج الشكل v المعرفي هما (أمبوسعيدي والبلوشي، 2009):

أولاً- الصيغة الشمولية: حيث ينظر المعلم إلى الشكل V المعرفي بشكل شمولي لكي يستطيع تعيين الخلل في عمل الطالب. والجدول (1) الآتي يمثل بطاقة تصحيح نموذج الشكل V المعرفي بالصورة الشمولية.

الجدول (1)

بطاقة تصحيح نموذج الشكل V المعرفي بالصورة الشمولية

م	معايير التقدير	الاستجابات		التعديل
		نعم	لا	
1	هل السؤال الرئيس يربط بين اثنين أو أكثر من المفاهيم؟			
2	هل السؤال الرئيس ذو صلة بما سوف يظهر في التمرين؟			
3	هل حدد الطالب الأحداث؟			
4	هل حدد الطالب الأشياء اللازمة لإظهار الحدث؟			
5	هل حدد الطالب المفاهيم ذات الصلة بالموضوع؟			
6	هل حدد الطالب المبادئ والنظريات ذات الصلة بالموضوع؟			
7	هل سجل الطالب البيانات وعالجها بشكل كافٍ؟			
8	هل المعارف المستخلصة واضحة وكاملة ومتناسبة مع السؤال الرئيس؟			
9	هل حدد الطالب القيم المستخلصة؟			

ثانياً–الصيغة الجزئية: حيث يقوم المعلم بإلقاء نظره خاصة على كل جزء من أجزاء النموذج بغرض تقييم أداء الطالب. والجدول (2) الآتي يمثل تصحيح نموذج الشكل V المعرفي بالصورة الجزئية (نوفاك وجووين، 1995).

الجدول (2)

بطاقة تصحيح نموذج الشكل V المعرفي بالصورة الجزئية

م	عناصر الشكل V	الدرجة
	أولاً- الجانب المعرفي	
1	-لم يحدد الجانب المعرفي	صفر
2	-حدد بعض المفاهيم ، ولكن لم يحدد المبادئ والنظريات.	1
3	-حدد المفاهيم وعلى الأقل نوعاً واحداً من المبادئ، أو المفاهيم والنظرية ذات العلاقة.	2
4	-حدد المفاهيم ونوعين من المبادئ، أو المفاهيم ونوع واحد من المبادئ والنظرية.	3
5	-حدد المفاهيم ونوعين من المبادئ والنظرية ذات العلاقة.	4
	ثانياً- الأشياء والأحداث	
1	- لم يحدد الأشياء والأحداث.	صفر
2	-حدد أحد الأشياء أو الأحداثا تتفق مع السؤال المحوري، أو حددها دون أن تتفق معه.	1
3	-حدد أشياء وأحداث معاً بحيث تتفق مع السؤال المحوري.	2
4	-حدد أشياء وأحداث متفقة مع السؤال المحوري واقتراح فكرة لتنظيم البيانات.	3
	ثالثاً- السؤال المحوري	
1	-لم يحدد السؤال المحوري	صفر
2	-حدد السؤال المحوري ولم يركز على الأحداث والأشياء أو الجانب المفاهيمي للخارطة.	1
3	-حدد السؤال المحوري وتضمن المفاهيم، ولكن لم يقترح الأشياء والأحداث الرئيسية. أو حدد الطالب الأشياء والأحداث بشكل خاطئ بالنسبة لباقي العمل المعملي.	3
4	-حدد السؤال المحوري بشكل واضح، وتضمن ذلك المفاهيم، واقترح الأشياء والأحداث المصاحبة لها.	4
	رابعاً- البيانات ومعالجة البيانات	
1	-لم يحدد بيانات ومعالجة البيانات	صفر
2	-حدد البيانات، ولكن لا تتوافق مع السؤال المحوري أو الأحداث الأساسية.	1
3	-حدد البيانات أو معالجة البيانات، ولكن ليس كلاهما معا.	2
4	-حدد البيانات للأحداث الرئيسة، لكن معالجتها لا تتوافق مع الهدف من السؤال المحوري.	3
5	-حدد البيانات للأحداث الرئيسة والمعالجات متناسبة مع الهدف من السؤال المحوري.	4
	خامساً- المعارف المستخلصة	
1	-لم يحدد معارف مستخلصة.	صفر
2	-حدد معارف مستخلصة لا ترتبط مع الجانب المفاهيمي لنموذج الشكل V.	1
3	-حدد معارف مستخلصة واشتملت على مفهوم استخدم في محتوى خطأ، أو حدد الطالب معارف غير متناسية مع البيانات ومعالجتها.	2
4	-حدد معارف بحيث تتفق مع السؤال المحوري، ومشتقة من البيانات ومعالجة البيانات.	3
5	-كالحالة السابقة، ولكن المعارف المستخلصة تقود إلى سؤال محوري جديد.	4
	المجموع الكلي	19

يظهر من المراجعة آنفة الذكر لما ورد في الأدب التربوي حول نموذج الشكل V المعرفي لجووين، أن النموذج يعبر عن فكرة فريدة ومتميزة انبثقت بشكل مباشر عن نظرية أوزبل للتعلم ذى المعنى، مما جعله يتميز عن غيره من نماذج أخرى للتدريس بأنه يجمع بين جانبين مهمين في تدريس العلوم هما: الجانب المعرفي (التفكيري) والجانب العملي (الإجرائي)، وبإمكانية استخدامه بأشكال مختلفة، بالإضافة إلى استخدامه كاستراتيجية تدريس. إذ يمكن استخدامه كأداة منهجية أو تعليمية أو تقويمية أو تخطيطية أو لإعداد التقارير والبحوث وتقويمها. ولجميع هذه الاستخدامات دور مباشر في تحقيق الكثير من الأهداف التعليمية، أبرزها إدراك المتعلم لكيفية إنتاج المعرفة وبنائها، وتكوين اتجاهات ايجابية لدى المتعلم نحو تعلم العلوم، وزيادة التحصيل العلمي وتنمية مهارات التفكير لديه.

ونظراً للأهمية التي اكتسبها نموذج الشكل V المعرفي في الأدب التربوي، اهتم باحثون عدة بالتعرف إلى مدى فاعليته في جوانب مختلفة في تدريس العلوم وإمكانية تطبيقه في مراحل تعليمية وبيئات تعلم مختلفة. وقد تبين من نتائج دراساتهم وجود بعض جوانب القصور في النموذج تمثلت، أساساً، في الصعوبات التي يواجهها المعلمون والطلاب، مما استدعى تقديم مقترحات لتعديل النموذج بصورة يصبح معها أقل تعقيداً وأسهل للتطبيق في عملية التدريس لمختلف المراحل التعليمية ولتدعيم بيئات تعلم فاعلة.

التحصيل الدراسي

تعتمد التنمية في المجتمعات الحديثة على ما توفره لها مخرجات التعليم بأنواعها، وهذه المخرجات لا يمكنها المشاركة الإيجابية في عملية التنمية دون تأهيل مناسب. ولا يخفى ما للتحصيل الدراسي من دور في الاستدلال على مستوى التأهيل المقدم من المؤسسات في كونه يُعد مؤشراً قوياً لنجاح العملية التعليمية، وهو الأداة التي يمكن من خلالها، الكشف عن جوانب القوة والضعف في هذه العملية.

وللتحصيل الدراسي أهمية تكمن في تحديد مدى نجاح المتعلم، من جهة، وفي اتخاذ القرار المناسب بشأن تقدمه من صف تعليمي إلى آخر ومن مرحلة تعليمية إلى مرحلة تعليمية أخرى حتى يصبح قادراً على المشاركة في تنمية مجتمعه، من جهة أخرى. لذا، يولي التربويون التحصيل الدراسي اهتماماً كبيراً يظهر في تناول وفرة من الدراسات كيفية قياسه، والعوامل المؤثرة فيه، وأسباب تدنيه، وكيفية الارتقاء بمستواه إلى المستوى الذي يحقق الأهداف التعليمية والتربوية.

مفهوم التحصيل الدراسي

تعددت تعريفات التحصيل الدراسي في الأدب التربوي. فقد عُرّف بمحصلة ما يتعلمه الفرد في المدرسة من معلومات خلال دراسة مادة معينة وما يدركه من العلاقات بين هذه المعلومات وما يستنبطه منها من حقائق تنعكس في أدائه على اختبار يوضع وفق قواعد معينة تمكِن من تقدير هذا الأداء كمياً بما يسمى بدرجات التحصيل(الحامد، 1995).

كما عُرّف بأنه مجموع المعارف والمهارات والميول الملاحظة لدى المتعلمين نتيجة عملية التعليم (حمدان، 1996) وبأنه السلوك النهائي أو المتوقع كما يتحدد في ضوء مستويات تمكن معينة (أبو حطب، 1996).

العوامل المؤثرة في التحصيل الدراسي

يتأثر التحصيل الدراسي بمجموعة من العوامل يمكن توضيح أهمها بما يأتي (الهواري، 1999):

العوامل الجسمية للطالب: فالطالب المصاب بأمراض كضعف البصر، أو السمع، أو الفشل الكلوي، أو السكر، أو غيرها من الأمراض التي قد تؤدي إلى كثرة غيابهم وتؤثر في حالتهم النفسية واستعداداتهم للتعلم، مما قد ينعكس ذلك سلباً على مستوى تحصيلهم.

العوامل الانفعالية: إن الطالب المضطرب انفعالياً أو الذي يعاني من القلق أو مشكلات تهدد استقراره الانفعالي يصبح غير قادر على التركيز أو الاستيعاب مما يؤثر سلباً على مستوى تحصيله الدراسي.

العوامل الاجتماعية: إن البيئة الاجتماعية التي يعيش فيها الطالب تحتل مكانة بارزة في العملية التعليمية، فاستقرار الأسرة ومستواها الاقتصادي المناسب يوفر لأبنائها الجو الهادئ المناسب للاستذكار.

العوامل المدرسية: إذا استطاع المربون أن يجعلوا من المدرسة بيئة تعلم مناسبة للطلاب، وأن يكوّنوا علاقات تشمل العطف والاحترام، وأن يجعلوا من المجتمع المدرسي مثالاً يحتذى في المجتمع الكبير، فإن ذلك يؤثر على مدى تحصيل الطلاب، أما إذا كانت العلاقات المدرسية يشوبها القلق والخوف والعدوان فإن هذا مما لاشك فيه يؤدي إلى ظهور التأخر الدراسي.

إعداد المعلم: المعلم المؤهل تربوياً الذي يحسن التعامل مع الطلاب، ويراعي الفروق الفردية بينهم ويختار طرق التدريس المناسبة، ويتقن جميع أعماله المهنية، فإن هذا ينعكس إيجاباً على مستوى تحصيل الطلاب.

شروط ومبادئ التحصيل الدراسي الجيد

يتطلب التحصيل الجيد لدى الطلاب عدة شروط من أهمها (عيسوي، 1987):

- ضرورة حصول الطالب على المعلومات واكتشاف الحقائق بجهده الذاتي؛ أي لابد أن يقوم بدور ايجابي في عملية التعلم، فما يتلقاه الطالب من معارف دون جهد يبذله تكون تلك المعارف سريعة الزوال والنسيان.
- استخدام الطريقة الكلية في التحصيل ومؤداها أن يبدأ الطالب بأخذ فكرة عامة وكلية وإجمالية عن الموضوع الذي يدرسه ثم يأخذ بعد ذلك في دراسة التفاصيل والجزئيات والدقائق.
- لابد أن يكون لما يتعلمه الطالب معنى ودلالة يفهمها، فحفظ العبارات عديمة المعنى يحتاج إلى بذل جهد مضاعف للجهد اللازم لحفظ المادة ذات المعنى والدلالة. ولذلك ينبغي أن يفهم الطالب معنى كل ما يتعلم وأن يحاول إيجاد معناه ودلالته بالنسبة له، كذلك فإن المادة عديمة المعنى تكون سريعة الزوال والنسيان.
- وجود دافعية قوية لدى الطالب نحو عملية التعلم.
- ضرورة أن يعيد الطالب ترتيب المادة التي يقرأها وأن ينسقها ويضعها في ترتيب منطقي أو في تسلسل يسهل عليه استرجاعها، أما وجود المادة بشكل عشوائي في ذهنه فإنه يجعل من الصعب استرجاعها.

تقويم التحصيل الدراسي ووسائله

يساعد تقويم التحصيل على تتبع نمو الطلاب في الخبرة المتعلمة، وقد تعددت وسائل التقويم للتحصيل الدراسي التي يمكن أن نذكر منها الآتي (علي وعامر، 2009):

- الاختبارات التحريرية: وهي الاختبارات التي يراد بها تقويم تحصيل الطلاب الدراسي في نهاية المادة التعليمية، وتعتبر من أهم وسائل التقويم التحصيلي المستخدمة لتحديد مستوى تقدم الطلاب في المادة التعليمية وتحقق الأهداف المحددة. ومن أنواعها: الاختبارات المقالية، والاختبارات الموضوعية.
- الاختبارات الشفوية: وهي الاختبارات التي تتمثل بتقديم أسئلة غير مكتوبة للطلاب ويطلب منهم الإجابة عنها دون كتابة، والغرض منها معرفة مدى فهم الطالب للخبرة أو المادة المقدمة.
- الاختبارات العملية: وهي اختبارات تعتمد على الأداء العملي وليس على الأداء اللغوي النظري المعرفي، وتعتبر هذه الاختبارات العملية أحدث كثيراً من الاختبارات النظرية التي تعتمد أساساً على اللغة، ولهذا فإنها لا تزال تعاني من الكثير من الإهمال أو النقص وبخاصة في كثير من مدارس التعليم العام، وتهدف هذه الاختبارات إلى قياس فهم الطلاب للمادة النظرية، وقياس التحصيل في المواد العملية.

مما سبق يمكن التوصل إلى أن التحصيل الدراسي يُعد النتاج الأساسي من نتاجات التعليم التي تسعى إليها التربية بكافة فروعها، من جهة، ومرجعية للقائمين على المؤسسات التعليمية في وضع الخطط اللازمة لتطويرها، من جهة أخرى، مما يجعل تضمينه متغيرات الدراسات ذات الصلة بالتعلم والتعليم على درجة عالية من الأهمية.

كما يتضح أن التغلب على معيقات التحصيل الدراسي ورفع مستواه، أمر لابد منه، وذلك بالعمل على تحقيق مجموعة من الشروط أبرزها ضرورة العمل في المؤسسات التربوية على تحقيق التعلم النشط الذي يركز على تفعيّل دور المتعلم في عملية التدريس، وتدريب المعلمين لتحقيقه من خلال استخدام استراتيجيات تدريسية تحقق التعلم ذا المعنى الذي يساعد المتعلم على تذكر المعرفة العلمية التي يدرسها. كما أن على المؤسسات التربوية العمل على توفير بيئة تعلم مناسبة تتسم بالحرية والديمقراطية، بحيث تمكن المتعلم فيها من التعبير عن آرائه وأفكاره بحرية ودون حرج أو تردد، مما يساعد على استثارة دافعية المتعلم نحو عملية التعلم الأمر الذي يؤدى إلى رفع مستوى التحصيل الدراسي لديه.

الاستدلال العلمي

يُعد الاستدلال العلمي واحداً من عمليات العلم الرئيسة والمهمة، ويقع في المستوى التكاملي من هذه العمليات. ويطلق مصطلح العمليات (Processes) في العلوم على طرق التفكير، والقياس، وحل المشكلات، واستخدام الأفكار. ويمكن تقسيم مهارات العمليات إلى قسمين، أولهما: مهارات العمليات الأساسية وتشمل الملاحظة، والتصنيف، والاتصال، والقياس، والتنبؤ، وطرح الأسئلة، واستخدام الأرقام. والثاني: مهارات العمليات المتكاملة وتشمل تفسير البيانات، وضبط المتغيرات، وتصميم التجارب، والاستدلال، والتعريفات الإجرائية ووضع الفرضيات (Martin, Sexton, Wagner& Gerlovich,1996).

ولمفهوم الاستدلال العلمي دلالة مرتبطة بوصفه من العمليات العقلية التي يفكر فيها الفرد بعدة خيارات بديلة لحل المشكلة، واختبارها، واختيار أفضلها، وصياغتها بطريقة منظمة تؤدي إلى استنتاج أو قرار لحل المشكلة (Lawson, 2000).

لذا يؤكد لاوسون وبيلر (Lawson& Bealer,1984) على أن التفكير الاستدلالي يتطلب تعليماً يشجع الطلاب على التفكير بعدة خيارات بديلة واختبارها بمختلف الظروف.

كما يُعرف الاستدلال العلمي بأنه: عملية تهدف إلى وصول المتعلم إلى نتائج معينة تعتمد على أساس من الأدلة والحقائق المناسبة الكافية، ويحدث هذا عندما يربط الطالب ملاحظاته ومعلوماته المتوافرة لديه – عن ظاهرة معينة – بالخبرات السابقة التي مر بها. وبالتالي يستطيع إصدار حكم يفسر به هذه الملاحظات أو يعممها (زيتون، 2005).

ويعرفه بايير (Beyer,1987) بالمهارة التفكيرية التي تيسر تنفيذ وممارسة عملية معالجة المعلومات التي تضم التفسير، والتحليل، والتركيب والتقييم، ويضعه في المستوى الثالث من عمليات التفكير المعرفية بعد استراتيجيات التفكير المعقدة (حل المشكلات، واتخاذ القرار، وتكوين المفاهيم).

وعلى نحو متسق مع التعريفات آنفة الذكر، يعرف جروان (2002) الاستدلال بأنه: القدرة على القيام بعمليات تفكيرية عليا تتضمن وضع الحقائق أو المعلومات بطريقة منظمة بحيث تؤدي إلى استنتاج أو قرار أو حل لمشكلة، وتتمثل القدرة على الاستدلال العلمي في الأداء التعليمي الذي يجب أن يشجع الطلاب على التفكير بعدة خيارات بديلة واختبارها واستخدام استراتيجيات تدريبية فاعلة.

ولقياس القدرة على الاستدلال العلمي، طور لاوسون اختبار (Classroom Test Scientific Reasoning) الذي يصنف الطلاب بناء على أدائهم إلى ثلاثة مستويات مرتبة كما يلي(Johnson & Lawson, 1998):

- المستوى الاستدلالي الوصفي (Descriptive Level): وهو أقل مستويات الاستدلال، ويكون فيها الطلاب قادرين على وصف وتصنيف المواد والمواقف، لكن تفكيرهم محدود بالملاحظة المباشرة.
- المستوى الاستدلالي الانتقالي (Transitional Level): في هذا المستوى يكون الطلاب قادرين على اكتشاف العلاقات السببية ويفشلون في التفكير بالاحتمالات التي تكون في شكل منتظم.
- المستوى الافتراضي الاستنتاجي (Hypothetic-deductive Level): وهو أعلى مستويات الاستدلال، والطلاب هنا قادرون على تكوين استدلالات قد تكون عكس الواقع ويفعلون ذلك بشكل منتظم.

كما يصنف لاوسون القدرة على الاستدلال العلمي إلى مستويات تتدرج في صعوبتها من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً على النحو الآتي (Lawson,2000):

التفكير النسبي- التفكير النسبي المتقدم- تعريف المتغيرات وضبطها- التفكير الاحتمالي- التفكير الاحتمالي المتقدم- التفكير الارتباطي بما في ذلك النسب والاحتمالات- التفكير الاستنتاجي الفرضي.

يرى جونسون ولاوسون (Johnson & Lawson, 1998) أن لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا (الفئة مابين 14-16 سنة) القدرة على ممارسة أكثر العمليات المعرفية تطوراً وتقدماً وعلى التفكير والبحث بعيداً عن الأشياء والموضوعات العادية والملموسة والخبرات المباشرة. كما يرى أن هذه المرحلة العمرية تتميز بالقدرة على ممارسة العمليات المجردة والتفكير في الإمكانات المستقبلية، كما في وضع الفروض، والتنبؤ، وممارسة التفكير الفرضي الاجتماعي، والتفكير الناقد وإجراء عمليات النسب والتناسب.

ويشير لاوسون وجونسون (Lawson,& Johnson, 2002) إلى أن الاستراتيجيات وطرائق التدريس يجب أن تأخذ بعين الاعتبار المستوى الاستدلالي للطلاب والعمل على تطوير هذا المستوى والانتقال بهم إلى مستوى أعلى.

الدراسات السابقة ذات الصلة

على ضوء أهداف الدراسة الحالية، تم تناول الدراسات ذات الصلة التي بحثت في مدى فاعلية التدريس وفق نموذج الشكلV المعرفي، وفيما يلي وصف بهذه الدراسات:

- **الدراسات التي تناولت فاعلية التدريس وفق نموذج الشكلV المعرفي:**

يزخر الأدب التربوي بالعديد من الدراسات التي تناولت فاعلية استخدام الشكل V في تدريس العلوم ومن بين هذه الدراسات دراسة جورلي (Gurloy,1982) التي هدفت إلى استكشاف أثر استخدام استراتيجتي خرائط المفاهيم وخرائط الشكل V في تدريس العلوم البيولوجية بالمدارس الثانوية في ولاية نيويورك، وتكونت عينة الدراسة من طلاب المرحلة الثانوية في مدرستين حكوميتين، وتم توزيع أفراد العينة إلى ثلاث مجموعات، اثنتين تجريبيتين درستا وفق خرائط المفاهيم وخرائط الشكلV ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وأشارت النتائج إلى أن خرائط المفاهيم وخريطة الشكلV لهما أثر فعّال في تدريس العلوم البيولوجية ظهر في إعادة تنظيم المادة التعليمية التي درسها الطلاب بطريقة تركز على المفاهيم والربط بينها. كما ساعدت كلتا الإستراتيجيتين الطلاب على فهم كيفية بناء المعرفة.

وفي السياق نفسه، أجرى نوفاك وجوين وجونسون (Novak, Gowin& Johansen,1983) دراسة هدفت إلى استخدام كل من استراتيجيتي خرائط المفاهيم وخرائط الشكل V في تطوير المنهاج كأداة تساعد الطلاب في فهم معاني المبادئ والمفاهيم في مجال

دراسي معين، وتكونت عينة الدراسة من (134) طالباً من طلاب المدارس الثانوية في كنساس بالولايات المتحدة الأمريكية، وتم توزيعهم إلى ثلاث مجموعات، المجموعة التجريبية الأولى وتكونت من (43) طالباً درسوا بإستراتيجية خرائط المفاهيم، والمجموعة التجريبية الثانية وتكونت من (47) طالباً درسوا وفق خرائط الشكل V، والمجموعة الضابطة وتكونت من (44) طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام خريطة الشكلV حصلوا على علامات عالية في المواضيع الدراسية التي تتعلق بعلم الأحياء. أما بالنسبة إلى اكتساب المعرفة العلمية وأسلوب حل المشكلات فقد أشارت النتائج إلى تحسين مستوى الطلاب في هذه المواضيع عند استخدام خرائط المفاهيم وخرائط الشكلV.

كما أجرى ليمان وكاهل (Lehman & Kahle, 1985) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام كل من خرائط المفاهيم وخرائط الشكلV في مساعدة الطلاب في تعلم بعض مفاهيم مادة الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من (250) طالبا وطالبة من مدرستين ثانويتين في ولاية إنديانا في أمريكا، تم تقسيمهما إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام خرائط المفاهيم وخرائط الشكلV، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى إلى طريقة التدريس.

وأجرى أبو جلالة (1991) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر الشكلV على التحصيل الدراسي وعمليات العلم والاتجاهات نحو مادة الأحياء، وتكونت عينة الدراسة من (93) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي في دولة قطر. وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين الأولى تجريبية درست بخريطة الشكلV، والثانية ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي البعدي وفي مستويات الفهم والتطبيق والتحليل والتركيب وعدم وجود فروق دالة في مستويي التذكر والتقويم.

وفي مجال فاعلية تدريب معلمي العلوم على استخدام خرائط الشكل V، أجرى أوكيبوكولا (Okebukola, 1992) دراسة في ولاية لاغوس في نيجيريا، هدفت إلى التعرف على اتجاهات المعلمين نحو الطرق فوق المعرفية المستخدمة في تدريس العلوم مثل خرائط المفاهيم وخرائط الشكل V وأثرها في خفض القلق والتوتر لدى الطلاب، فقد تلقت عينة الدراسة التي بلغ عددها(141) معلماً تدريباً مكثفاً على استخدام هذه الطرق في علم الأحياء والفيزياء والكيمياء، وطبقت عليهم أداة لقياس اتجاهات المعلمين نحو الخرائط المفاهيمية وخرائط الشكلV باستخدام مقياس ليكرت الرباعي، وأظهرت النتائج أن المعلمين واجهوا صعوبات قليلة عند استخدام هاتين الطريقتين، وأن الصعوبة كانت أكبر في استخدام خرائط الشكلV.

وفي دراسة مشابهة لدراسات ليمان وكاهل (Lehman & Kahle, 1985) وجورليي (Gurloy,1982) ونوفاك وجوين وجونسون (Novak, Gowin& Johansen,1983)، قام الرواشدة (1993) بإجراء دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجيتي الخرائط المفاهيمية وأشكالV بوصفهما استراتيجيتين فوق معرفية في تعلم طلاب الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية بمستوى اكتساب وتفسير الظواهر وحل المشكلة، وتكونت عينة الدراسة من (182) طالباً من المدارس الحكومية في مدينة إربد، وأظهرت النتائج تفوق إستراتيجية الشكلV على الطريقة التقليدية في تعلم تفسير الظواهر وتكافأت مع الطريقة التقليدية في اكتساب المفاهيم وحل المشكلات.

كما أجرى يوسف (1995) دراسة هدفت إلى التعرف على مدى فعالية استخدام طريقة الاكتشاف وخريطة الشكلV في التحصيل والاتجاه نحو المادة الدراسية لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي الأزهري. وقد تم تقسيم أفراد العينة عشوائياً إلى ثلاث مجموعات، مجموعة

تجريبية أولى درست بطريقة الاكتشاف، ومجموعة تجريبية ثانية درست باستخدام خريطة الشكلV، ومجموعة ضابطة ثالثة درست بالطريقة المعتادة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات المجموعات الثلاث في كل من التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو المادة الدراسية لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست بطريقة الاكتشاف، بينما كانت الفروق غير دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية الثانية التي درست بخريطة الشكلV والمجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو المادة الدراسية.

وفي دراسة لكين يي (Qin,Yi,1997) هدفت إلى قياس فاعلية استخدام خريطة الشكل V كأداة قبل معملية (Pre-Lab) لقياس تحصيل الطلاب في معمل الكيمياء العامة، تم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين: تجريبية تلقت تعليمات حول كيفية استخدام خرائط الشكل V وطلب منها كتابة احتياجات ما قبل المعمل في صورة خرائط الشكل V، ومجموعة ضابطة أكملت احتياجات ما قبل المعمل بالطريقة المعتادة. وقد أسفرت الدراسة عن تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة.

وفي السياق نفسه، أجرى أبو جلالة والقرشي (2001) دراسة هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام خريطة الشكلV في الدراسة العملية لمادة الفيزياء في التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طالبات السنة الثالثة بكلية التربية بعبري/ سلطنة عُمان، وقد تم تقسيم العينة إلى مجموعة تجريبية درست بخريطة الشكلV، والضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طالبات المجموعتين لصالح طالبات المجموعة التجريبية في خمسة من مستويات بلوم المعرفية وهي الفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم، في حين لم يظهر وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لمستوى التذكر.

وهدفت دراسة فراج (2001) إلى تقصى أثر استخدام نموذج الشكل V المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالسعودية. وقد تكونت عينة الدراسة من (66) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية (37) طالباً درست وفقًا لدليل المعلم المعد والأخرى ضابطة (29) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل بصفة عامة، ومستويي التطبيق والتذكر وفي مهارات الاستدلال الاحتمالي، والاستدلال التوليفي لصالح المجموعة التجريبية، وعن عدم وجود فروق دالة إحصائياً في مستويات الفهم والتحليل وفي أربع مهارات فرعية للتفكير المنطقي، وهي: الاستدلال بالاحتفاظ، والاستدلال التناسبي، والاستدلال الارتباطي، ومهارات ضبط المتغيرات وفي الدرجة الكلية لاختبار التفكير المنطقي.

وقد أجرت المصري (2003) دراسة هدفت إلى قياس أثر استخدام الشكل V المعرفي في تحصيل طلاب الصف التاسع في مادة الأحياء ودافع الانجاز لديهم في مدارس وكالة الغوث في محافظة نابلس. وتكونت عينة الدراسة من (135) طالباً وطالبة تم توزيعهم إلى أربع شعب مكونة من مجموعتين ضابطة وتجريبية. حيث تم تدريس المجموعة التجريبية بطريقة الشكل V المعرفي، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وبعد تطبيق إجراءات الدراسة أظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي استخدمت استراتيجية الشكل V المعرفي على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل العلمي.

وفي دراسة للزعبي (2004) تم استقصاء أثر استخدام خرائط الشكلV في مختبر الفيزياء لطلاب السنة الأولى في تنمية مهارات التفكير العلمي وتحصيلهم للمفاهيم الفيزيائية وتغيير اتجاهاتهم العلمية مقارنة بالطريقة الاعتيادية. وتشكل مجتمع الدراسة من طلاب السنة الأولى في كلية العلوم الذين اختاروا مادة مختبر الفيزياء(111) وبلغ عددهم(75) طالباً وطالبة

توزعوا على ست شعب، وتم اختيار شعبتين عشوائياً إحداهما مجموعة تجريبية بلغ عدد أفرادها (16) طالباً وطالبة درسوا باستخدام خرائط الشكل V، أما أفراد المجموعة الضابطة بلغ عددهم (16) طالباً وطالبة، وبعد تطبيق إجراءات الدراسة خلصت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام خرائط الشكلV ومتوسطات علامات أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا باستخدام الطريقة المخبرية الاعتيادية لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية، واختبار مهارات التفكير العلمي.

كذلك أجرى أمبوسعيدي والبلوشي (2006) دراسة هدفت إلى قياس أثر استخدام خريطة الشكل V في التحصيل الدراسي واتجاهات عينة من طلاب الصف التاسع من التعليم العام نحو استخدامه في تعلم مادة العلوم. وقد تكونت عينة الدراسة من (138) طالباً من طلاب الصف التاسع، تم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين: تجريبية (65) طالباً درست المادة التعليمية باستخدام الشكلV، والأخرى ضابطة (73) طالباً درست المادة التعليمية بالطريقة الاعتيادية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية لمستوى التحصيل الدراسي الكلي، وفي مستويات المعرفية الثلاثة (التذكر، والفهم، والتطبيق) لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرى الجهوري (2008) دراسة هدفت إلى التعرف على مدى فاعلية استخدام استراتيجية خريطة الشكلV في تدريس الفيزياء لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بسلطنة عُمان، وتكونت عينة الدراسة من (272) طالباً وطالبة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي للمفاهيم العلمية في الفيزياء في

كل مستوى من مستويات الاختبار المعرفية (التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم) وفي الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة أجراها السيف (2009) هدفت إلى التعرف على أثر شكل V المعرفي في التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم في مادة العلوم لطلاب الصف الثالث المتوسط، وتكونت عينة الدراسة من (34) طالباً، تم توزيعهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية درست باستخدام شكل V المعرفي، وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0,05) بين متوسطي درجات تحصيل طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي.

بناء على مراجعة الدراسات السابقة التي بحثت مدى فاعلية الشكلV المعرفي في التحصيل الدراسي تبين وجود تباين في نتائجها، ففي الوقت الذي أظهرت به دراسات وجود فاعلية لنموذج الشكل V المعرفي في زيادة التحصيل الكلي (Gurloy, 1982; Novak & Gowin & Johansen, 1983; Qin, 1997؛ أبو جلالة، 1991؛ أبو جلالة والقرشي، 2001؛ فراج، 2001؛ المصري، 2003؛ الزعبي، 2004؛ أمبوسعيدي والبلوشي، 2006؛ الجهوري، 2008) أظهرت دراسات أخرى نتائج مخالفة في زيادة التحصيل الكلي (الرواشدة، 1993؛ يوسف، 1995؛ السيف، 2009 ;Leman & Kahle, 1985). من هنا تأتي هذه الدراسة محاولة لفحص التباين في نتائج الدراسات السابقة في هذا الجانب، ومن جانب أخر يمكن الارتكاز على نتائج الدراسات التي أظهرت محدودية فاعلية النموذج الأصلي للشكل V المعرفي في زيادة التحصيل العلمي لدى طلاب التعليم العام لدعم الحاجة إلى تطوير نموذج الشكل V المعرفي لزيادة فاعليته في هذا الجانب.

كما يُلاحظ من مراجعة الدراسات السابقة من هذه الفئة، أن هناك ندرة في الدراسات التي بحثت في فاعلية نموذج الشكل V المعرفي في التحصيل العلمي في البيئة السعودية – حسب علم الباحث– حيث وجد دراستين فقط هما: دراسة فراج (2001) التي أظهرت وجود فاعلية للنموذج في زيادة التحصيل في مستويي التذكر والتطبيق، وعدم وجود فاعلية للنموذج في مستويي الفهم والتحليل، ودراسة السيف (2009) التي أظهرت عدم وجود فاعلية للنموذج في زيادة التحصيل الكلي. وكلتا الدراستان طبقتا على عينة من طلاب المرحلة المتوسطة.

وبناء على مراجعة الدراسات السابقة التي بحثت مدى فاعلية الشكلV المعرفي في تنمية مهارات التفكير المختلفة، تبين وجود تباين في نتائجها، ففي حين أشارت نتائج دراسة الزعبي (2004) إلى فاعلية نموذج الشكل V المعرفي في تنمية مهارات التفكير العلمي، توصلت دراسة فراج (2001) إلى نتائج تشير إلى عدم فاعليته في تنمية التفكير المنطقي الكلي، وأغلب مهاراته الجزئية (الاستدلال التناسبي، والاستدلال بالاحتفاظ، والاستدلال الارتباطي، ومهارات ضبط المتغيرات).

وفي جانب آخر، جاء ما أبداه معلمو العلوم الذين قام الباحث بتدريبهم في دورة هدفت إلى تطوير مهارات التدريس وفق نموذج الشكل V المعرفي من وجود صعوبات في فهمهم للنموذج وقدرتهم على توظيفه، متسقاً مع ما توصل إليه أوكيبوكولا (Okebukola, 1992)، من أن المعلمين يواجهون صعوبات كبيرة عند استخدام الشكلV كطريقة تدريس.

كما يلاحظ أن أغلب الدراسات السابقة نفذت الشكلV المعرفي دون إجراء أي تعديل أو تغيير عليه وبنفس الخطوات التي حددها جوين (Gowin) باستثناء دراستي الجهوري(2008) والسيف (2009) اللتين أضافتا المنظم المتقدم كمرحلة سابقة لتنفيذ الشكلV المعرفي.

من هنا تأتي الحاجة إلى دراسات جديدة لحسم التباين في نتائج الدراسات السابقة حول فاعلية النموذج في تحسين التحصيل ومهارات التفكير، من جهة، ولتقديم مقترحات تطويرية للنموذج تذلل الصعوبات الملاحظة حول توظيفه.

لذا تتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بتقديمها نموذجاً مطوراً للشكلV المعرفي يضيف للشكل الأصلي مرحلة الأسئلة الذكية إضافة إلى المنظم المتقدم مع الأخذ بعين الاعتبار إعادة تنظيم مراحل الشكل بما يهيئ الفرص للربط بين مكوناته، من جهة، وبين المعرفة الجديدة والسابقة، من جهة أخرى.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر تدريس الفيزياء وفق نموذج مطور للشكل V في التحصيل والاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية.

ويتناول هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة، وإجراءات بناء أدواتها والتحقق من صدقها وثباتها، والمادة التعليمية، وتصميم الدراسة وإجراءات تطبيقها، والمعالجات الإحصائية المستخدمة في تحليل بياناتها، بهدف الوصول إلى الإجابة عن أسئلة الدراسة.

أفراد الدراسة

تم اختيار أفراد الدراسة باتباع الإجراءات الآتية:

- تم اختيار مدارس المناهج الأهلية قصدياً من بين المدارس التابعة لتربية منطقة الرياض (بنين) في السعودية، وذلك للتعاون الذي أبدته الإدارة العامة للمدارس وكل من مشرف العلوم الخبير في تدريس العلوم والاستعداد الذي أبداه كل من معلمي الفيزياء للمرحلة الثانوية فيها، وهم من المعلمين الذين التحقوا سابقاً بدورة تدريبية حول استخدام نموذج الشكل V المعرفي في تدريس العلوم، في تنفيذ إجراءات الدراسة. هذا بالإضافة، إلى توافر المختبرات المجهزة لإجراء التجارب المخبرية في هذه المدارس التي يوجد فيها عدد كاف من شعب الصف الأول الثانوي الذي ستطبق الإجراءات التجريبية على طلابها.

- تم اختيار خمس شعب من شعب الصف الأول الثانوي وتوزيعها، عشوائياً، على مجموعات الدراسة الثلاث. حيث خصص للمجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق نموذج مطور للشكل V شعبتان، وشعبتان للمجموعة التجريبية الثانية التي درست وفق نموذج الشكل V الأصلي، وشعبة واحدة درست بالطريقة الاعتيادية. ويبين الجدول (3) توزيع أفراد الدراسة حسب المجموعات.

الجدول (3)

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المجموعات

المجموعة	عدد الشعب	عدد الطلبة
التجريبية الأولى	**2**	**45**
التجريبية الثانية	**2**	**40**
الضابطة	**1**	**22**
المجموع	**5**	**107**

أدوات الدراسة

استخدمت الدراسة لتحقيق أهدافها الأداتين التاليتين:

أولاً: اختبار التحصيل في الفيزياء

تم بناء اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد في مادة الفصل السابع (الحرارة)، والفصل الثامن (تمدد الأجسام) من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي المقرر في السعودية. وقد مرت عملية بناء الاختبار التحصيلي بالخطوات الآتية:

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس التحصيل المعرفي لدى أفراد الدراسة للحصول على بيانات تحدد كفاءة نماذج التدريس المستخدمة في تنمية التحصيل المعرفي لدى طلبة أفراد الدراسة.

تحديد مستويات الاختبار: تم إعداد الاختبار ليشمل ثلاثة مستويات معرفية حسب التصنيف المعدل لبلوم للمجال المعرفي، وهذه المستويات المعرفية هي: المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكيرالعليا. حيث طورت اللجان المشرفة على دراسة (TIMSS) تصنيف بلوم للمجال المعرفي ليكون أكثر سهولة لإعداد الأسئلة، واعتمد هذا التصنيف في خطة اختبار (TIMSS) لعام 2007م، وفيما يأتي وصف لكل من هذه المستويات الثلاثة[1]:

1) مستوى المعرفة: ويشير إلى المعلومات المبنية على الحقائق والمفاهيم والأدوات والإجراءات التي تُعد المنطلق الأساسي للعمليات العقلية العليا، فكلما كان الطالب يمتلك معلومات يستطيع استيعابها ولديه مدى واسع من المفاهيم والمبادئ التي سبق استيعابها، كان لديه قاعدة صلبة للانخراط في مدى واسع من مواقف حل المشكلات وتطوير فهمه لمواقف جديدة. والجدول (4) يوضح بعض الأمثلة التوضيحية للأفعال الدالة على السلوك في هذا المجال.

الجدول (4)

بعض الأفعال في المستوى المعرفي ومؤشرات الأداء الدالة عليها

الأفعال	مؤشرات الأداء
يتذكر	يتذكر تعريفاً أو مصطلحاً، يحدد خصائص أو مكونات، يبين حقائق.
يعرِّف	يقدم أو يحدد تعريفاً لمصطلح ما، يميز ويستخدم مفردات ورموزاً واختصارات ووحدات ومقاييس في محتوى ذي علاقة.
يصف	يصف موضوعات معينة وعمليات تبين معرفة خصائص، وظائف وعلاقات.
يبين مع الشرح	يدعم أو يوضح حالة تقريرية لحقائق أو مفاهيم مع ذكر أمثلة مناسبة، يحدد أو يقدم أمثلة محددة لتوضيح معرفة أو مفهوم عام وإظهار فهمه لها.
يستخدم إجراءات وأدوات	يظهر معرفة باستخدام أدوات معينة أو أجهزة، إجراءات، أدوات قياس.
مزيد من الأمثلة	يرتب، يحدد اسماً، يعرض، يسمي، يحسب.

[1] http://timss.bc.edu/timss2007/about.html

2) مستوى التطبيق: يمثل هذا المستوى التطبيق المباشر لما تم فهمه من معارف في المواقف المعروضة. ولقياس هذا المستوى، يطلب من المتعلم إيجاد حل أو تقديم وإيضاح العلاقات أو المعادلات أو الصيغ. كما يشمل هذا المستوى حل مشاكل اعتيادية بشكل وصفي أو رقمي والقدرة على استخدام رسم بياني أو نموذج لتوضيح البناء والعلاقات. والجدول (5) يوضح بعض الأمثلة التوضيحية للأفعال الدالة على السلوك في هذا المجال.

الجدول (5)

بعض الأفعال في مستوى التطبيق ومؤشرات الأداء الدالة عليها

الأفعال	مؤشرات الأداء
يختار	اختيار عملية أو طريقة أو استراتيجيه فعالة أو مناسبة لحل مشكلة.
يقدم	يعرض معلومات رياضية أو بيانات في رسم بياني، جدول أو خارطة.
يقدم نموذجاً	ينتج نموذجاً مثل تكوين معادلة أو رسم تخطيطي لحل مشكلة اعتيادية، أو لبيان استيعابه لمفهوم أو علاقات أو عمليات.
يطبق	يتبع وينفذ تعليمات معينة وفق مواصفات معطاة، يرسم شكلاً أو صورة
يحل مشكلة معينة	يحل مشكلة اعتيادية كتلك التي تواجهها الفئة التي ينتمي إليها، ويستخدم بيانات من جدول أو رسم بياني أو خارطة لحل مشكلة اعتيادية يتضمن تطبيقاً مباشراً أو توضيحاً لمفهوم.

3) مستوى عمليات التفكير: يشمل التفكير أنماطاً من العمليات العقلية تتضمن القدرة على التفكير المنطقي والمنظم، وكلاً من التفكير الحدسي والاستقرائي المبني على أنماط أو نماذج وقوانين يمكن أن تستخدم للوصول إلى حل لمسألة غير مألوفة بالنسبة إلى الطالب تتطلب مستوىً معرفياً أعلى من المستويات التي يتطلبها إيجاد حلول للمشاكل الروتينية، حتى وإن كانت المعارف والمهارات المطلوبة لحلها سبق تعلمها. هذا المستوى من المجال المعرفي، يتضمن القدرة على الملاحظة وتكوين تخمينات، والقيام باستنتاجات منطقية مبنيّة على

افتراضات وقواعد معينة، وتبرير النتائج، وبناء تفسيرات، واستخلاص نتائج، واتخاذ قرارات، وتعميم معرفته لمواقف جديدة، والحكم على المواقف.

إعداد جدول مواصفات الاختبار: تم إعداد جدول المواصفات للاختبار وفق الخطوات الآتية:

1) تحديد موضوعات المادة الدراسية التي يراد بناء الاختبار لها: الفصل السابع (الحرارة) والفصل الثامن (تمدد الأجسام) من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في السعودية حيث يعد هذان الفصلان مناسبين لأغراض الدراسة، وذلك لوفرة الأنشطة المخبريه فيهما.

2) تحديد عدد الحصص اللازمة لتدريس كل من فصل (الحرارة) وفصل (تمدد الأجسام) والوزن النسبي لكل منها باستخدام المعادلة الآتية:

الوزن النسبي للموضوع= (عدد الحصص اللازمة لتدريس الموضوع / عدد الحصص اللازمة لتدريس المادة(الفصلين)) × 100%.

3) تحديد الأهداف الإجرائية المعرفية لكل موضوع وتصنيفها على مستويات المجال المعرفي التي تم تحديدها سابقاً والوزن النسبي لكل منها.

4) تحديد عدد الأسئلة بصورة متناسبة مع الوزن النسبي للأهداف التعليمية للمادة التعليمية.

5) صياغة أسئلة الاختبار والتي بلغ عددها في الصورة الأولية له (30) سؤالاً.

وبناء على الخطوات السابقة تم تصميم جدول المواصفات الموضح في الجدول (6).

الجدول (6)

جدول مواصفات اختبار التحصيل

م	فصول المادة (الموضوعات)	الحصص		العدد والنسبة المئوية لمستويات الأهداف المعرفية			عدد الأسئلة	الأوزان النسبية
		العدد	النسبة	المعرفة	التطبيق	عمليات التفكير		
1	**الفصل السابع (الحرارة)**	**7**	**%43**	**7 %23**	**3 %10**	**3 %10**	**13**	**%43**
2	**الفصل الثامن (تمدد الأجسام)**	**9**	**%57**	**6 %20**	**2 %7**	**9 %30**	**17**	**%57**
المجموع		**16**	**%100**	**13**	**5**	**12**	**30**	**%100**
النسبة المئوية				%43	%17	%40	%100	

كما يظهر الجدول (7) توزيع أسئلة الاختبار على المستويات المعرفية.

الجدول (7)

توزيع أسئلة اختبار التحصيل على المستويات المعرفية

مستوى الهدف المعرفي	أرقام أسئلة الاختبار	عدد الأسئلة
المعرفة	**1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13**	**13**
التطبيق	**14، 15، 16، 17، 18**	**5**
عمليات التفكير	**19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30**	**12**
الإجمالي		**30**

صدق محتوى الاختبار: تم التحقق من صدق المحتوى للاختبار بعرضه، بصورته الأولية مع قائمة الأهداف الخاصة بالمادة التعليمية، على خمسة عشر محكماً؛ تسعة من أعضاء هيئة التدريس في كليتي التربية والمعلمين في جامعة الملك سعود، وعضو هيئة تدريس في كلية التربية وعلم النفس في جامعة عمان العربية، ومشرفين تربويين اثنين، وثلاثة من معلمي

الفيزياء (الملحق،1). وقد طلب من المحكمين تحديد مدى ارتباط أسئلة الاختبار بالأهداف التي تم تحديدها للمادة موضوع الدراسة، وتمثيل أسئلة الاختبار لمستويات الأهداف في المجال المعرفي، ومناسبة الاختبار لمستوى طلاب الصف الأول الثانوي، وسلامة الصياغة اللغوية والعلمية لأسئلة الاختبار وبدائل الإجابة عنها. كما طلب منهم إضافة أية مقترحات يرون ضرورة الأخذ بها. وقد أشار المحكمون إلى أن بعض أسئلة الاختبار احتوت على بعض الأخطاء اللغوية كنقص الهمزة وافتقادها لمراعاة بعض القواعد النحوية، كما اقترح المحكمون تعديل صياغة بعض الأسئلة والبدائل التابعة لها، وإضافة بعض الصور أو الرسوم التوضيحية إلى بعض الأسئلة. وعلى ضوء هذه الملاحظات، تم إجراء كامل التعديلات المقترحة على اختبار التحصيل في الفيزياء ومن ثم عرضه مرة أخرى على خمسة من المحكمين الآنف الإشارة إليهم الذين أجمعوا على صلاحية الاختبار لقياس ما أعد لقياسه. وبذلك تحقق للاختبار صدق المحتوى.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: بعد الانتهاء من إعداد الاختبار، بصورته بعد التحكيم، تم تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالباً من طلبة شعبتين من شعب الصف الأول الثانوي في المدرسة المستهدفة وهي من خارج عينة الدراسة. وقد هدفت التجربة الاستطلاعية للاختبار إلى: تحديد مدى وضوح فقرات الاختبار للطلاب، وحساب معاملات الصعوبة ودرجات التمييز لأسئلته، وحساب معامل ثبات الاختبار، وتحديد الزمن المناسب للإجابة عن فقرات الاختبار. وكانت نتائج التجربة الاستطلاعية كما يأتي:

- كانت أسئلة الاختبار واضحة للطلاب، حيث لم يسأل أي طالب عن جوانب غموض في أي منها.

- معاملات الصعوبة ودرجات التمييز: بعد تصحيح الاختبار، تم حساب معاملات الصعوبة لكل من أسئلته ووجد أنها تراوحت بين (0.45 – 0.73). كما وجد أن درجات التمييز تراوحت بين(0.20 – 0.55) (الملحق، 2). وتُعد هذه القيم مقبولة ومناسبة لأغراض الدراسة (عودة والخليلي، 2000).

- ثبات الاختبار: تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كودر− ريتشاردسون20 (KR-20) ووجد أنه يساوي الكلي (0.85) للاختبار ككل و(0.78)، (0.71)، (0.83) لمستويات الاختبار (المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكير) على الترتيب. وتدل هذه القيم على أن للاختبار ثباتاً مناسباً (عودة والخليلي، 2000).

- زمن الاختبار: من أجل حساب الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار التحصيلي، تم حساب الزمن الذي استغرقه (80%) من مجمل طلبة العينة الاستطلاعية في الإجابة عن فقرات الاختبار جميعها (النبهان،2004). وقد وجد أن الزمن المناسب لإنهاء الاختبار يبلغ (60) دقيقة.

اختبار التحصيل في الفيزياء بصورته النهائية: تكون الاختبار بصورته النهائية من ثلاثة محاور رئيسة، وهي على النحو التالي:

- تعليمات الاختبار: وتضمن التعريف بالاختبار، وهدفه، وطريقة الإجابة عن أسئلة الاختبار، وقد تم إعطاء مثالٍ توضيحي لطريقة الإجابة.

- أسئلة الاختبار بصورتها النهائية، وقد بلغ عددها (30) فقرة، وتتألف من (13) سؤالاً في المستوى المعرفي، و(5) أسئلة في مستوى التطبيق، و(12) سؤالاً في مستوى عمليات التفكير العليا (الملحق، 3).

ثانيا: اختبار الاستدلال العلمي

تم استخدام اختبار لاوسون (Lawson, 2000) بهدف تحديد مستوى أفراد عينة الدراسة في القدرة على الاستدلال العلمي. تم الحصول على النسخة المترجمة إلى اللغة العربية للاختبار بمراجعة للدراسات السابقة التي هدفت إلى قياس مستوى الاستدلال العلمي لدى أفرادها (القاعود،2004؛ نصير،2004؛ الزغل، 2006)، حيث أجمعت هذه الدراسات على أن اختبار لاوسون يعتبر مناسباً للتطبيق على طلاب المرحلة الأساسية العليا في الأردن، وهم من الفئة العمرية ما بين (14– 16) سنة التي يقع أفراد الدراسة فيها.

يتكون اختبار الاستدلال العلمي من (12) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ولكل منها ثلاثة أو أربعة أو خمسة بدائل للإجابة، واحدة فقط منها صحيحة. ويتبع كل فقرة أسباب منطقية لاختيار الإجابة، وتكون هذه الأسباب إما على شكل بدائل يختار منها الطالب السبب الصحيح، أو يترك للطالب كتابة السبب المنطقي الذي اختار الإجابة بناء عليها. وفي هذه الدراسة تم اختيار صورة الاختبار الذي يعطي للطالب أربعة أو خمسة بدائل ليختار من بينها السبب المنطقي لاختيار إجابته عن السؤال. وقد توزعت فقرات الاختبار الاثنتا عشرة على المستويات الاستدلالية، كما هو موضح في الجدول (8).

الجدول (8)

توزيع فقرات اختبار لاوسون على المستويات الاستدلالية

م	مضمون الفقرة	عدد الفقرات	رقم الفقرة
1	الاحتفاظ بالوزن	1	1
2	الاحتفاظ بالحجم المزاح	1	2
3	التفكير النسبي/ النسبي المتقدم	2	3، 4
4	تعريف وضبط المتغيرات	1	5
5	تعريف وضبط المتغيرات والتفكير الاحتمالي	2	6، 7
6	التفكير الاحتمالي/ الاحتمالي المتقدم	2	8، 9
7	التفكير الارتباطي (بما في ذلك النسب والاحتمالات).	1	10
8	التفكير الاستنتاجي_ الفرضي	1	11
9	الاستدلال الاستنتاجي _ الفرضي	1	12
	المجموع	12	–

نظام تقدير الدرجات ونظام تصحيح الاختبار: يتم تصحيح الاستجابات على الاختبار على النحو التالي: تعطى الفقرة درجة واحدة إذا اختار الطالب لها إجابة صحيحة والبديل الدال على التفسير الصحيح لها، وتعطى العلامة صفر إذا أجاب الطالب عنها إجابة خطأ أو اختار لها تفسيراً خطأ، أو على كليهما معاً.

وبالنظر إلى أن الاختبار يستخدم في الكشف عن مستوى الاستدلال العلمي لدى طلاب يتعلمون في بيئة غير البيئة الأردنية التي ترجم الاختبار وتم التحقق من صدقه وثباته على عينات فيها، ارتأى الباحث إعادة إجراءات تصديقه وثباته لأغراض تطبيقه في البيئة السعودية.

صدق الاختبار: لاغراض الدراسة، تم التحقق من صدق محتوى الاختبار بعرضه بصورته الأولية على اثني عشر محكماً؛ ثمانية من أعضاء هيئة التدريس في جامعة الملك سعود، وعضو هيئة تدريس في كلية التربية وعلم النفس في جامعة عمان العربية، ومشرفين تربويين اثنين،

ومعلم فيزياء (الملحق، 4). حيث طلب من المحكمين تحديد مدى مناسبة فقرات الاختبار لمستوى طلاب الصف الأول الثانوي في السعودية، وسلامة الصياغة اللغوية والعلمية لها ولبدائلها، ووضوحها للفئة المستهدفة، ، ووضوح تعليمات الاختبار كما طلب منهم إضافة أية مقترحات يرونها ضرورية. وقد أشار المحكمون إلى ضرورة مراجعة مقررات العلوم والرياضيات لجميع المراحل السابقة للمرحلة الثانوية، والتأكد من أن الطلاب قد خبروا سابقاً موضوعات فقرات الاختبار. كما أشار المحكمون إلى أن بعض أسئلة الاختبار وبدائل الإجابة تحتاج إلى إعادة صياغة كي تصبح أكثر ألفة للطلاب، والى أن بعضاً آخر منها يحتاج إلى توضيح للرسوم المستخدمة في الاختبار. وقد تم إجراء التعديلات المقترحة كاملة على فقرات الاختبار، بدءاً، من مراجعة مقررات العلوم والرياضيات للمرحلة الابتدائية والمتوسطة للتأكد من أن موضوعات الاختبار و المصطلحات والمفاهيم العلمية الواردة فيه قد خبرها طلاب الصف الأول الثانوي في السعودية في الصفوف السابقة. كما تم تعديل الصياغة اللغوية لبعض الأسئلة والبدائل التي أشار إليها المحكمون، وإضافة بعض الرسوم التوضيحية – كما في السؤال الأول- وإعادة توضيح الرسوم في باقي الأسئلة. وبعد إجراء التعديلات كاملة، تم عرض الاختبار مرة أخرى على نفس مجموعة المحكمين، حيث أكدوا صلاحيته لقياس الاستدلال العلمي لدى الفئة المستهدفة.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: بعد التحقق من صدق الاختبار، تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية الآنف الإشارة إليها. وقد هدفت التجربة الاستطلاعية للاختبار إلى: تحديد مدى ملاءمة فقرات الاختبار ووضوحها لطلاب الصف الأول الثانوي في السعودية، وحساب معاملات الصعوبة، ودرجة التمييز لكل منها، وتحديد الزمن المناسب للإجابة عن فقرات الاختبار، وحساب معامل ثبات الاختبار. وكانت نتائج التجربة الاستطلاعية على النحو الآتي:

- تبين أن فقرات الاختبار ملائمة وواضحة لطلاب الصف الأول الثانوي أفراد العينة الاستطلاعية.

- **معاملات الصعوبة ودرجات التمييز:** لأغراض حساب معاملات الصعوبة ودرجات التمييز لفقرات الاختبار، تم تصحيح أوراق الاختبار بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية ووجد أن قيم معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.36– 0.64) وأن قيم درجات التمييز تراوحت بين(0.27– 0.73) (الملحق، 5)، وتُعد هذه القيم مقبولة ومناسبة لأغراض الدراسة (عودة والخليلي، 2000).

- **زمن الاختبار:** لحساب الزمن المناسب للإجابة عن فقرات الاختبار، تم حساب الزمن الذي استغرقه (80%) من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن جميع فقرات الاختبار (النبهان،2004) ووجد أنه بلغ (45) دقيقة.

- **ثبات الاختبار:** تم التحقق من ثبات الاختبار بطريقة الإعادة، بتطبيقه على العينة الاستطلاعية آنفة الذكر وإعادة تطبيقه على العينة نفسها بعد أسبوعين وحساب معامل الارتباط بين علامات الطلاب في الاختبار في المرتين حيث بلغت قيمته (0.82). وبذلك، يتميز الاختبار بثبات مناسب لأغراض الدراسة (عودة والخليلي، 2000).

اختبار الاستدلال العلمي بصورته النهائية: تكون الاختبار بصورته النهائية من أربعة محاور رئيسة، هي:

- تعليمات الاختبار: وتضمن التعريف بالاختبار، وغرضه، وطريقة الإجابة عن فقرات الاختبار، كما في الملحق (6).

- فقرات الاختبار وعددها (12) فقرة ثنائية الأجزاء يتألف كل منها من سؤال يتبعه تفسير للإجابة عن الجزء الأول من الفقرة (الملحق، 6).
- ورقة الإجابة عن فقرات الاختبار (الملحق، 7).
- مفتاح الإجابة لفقرات الاختبار، كما في الملحق (8).

المادة التعليمية

تكونت المادة التعليمية من فصلي الحرارة وتمدد الأجسام التي تم تدريسها لكل من مجموعات الدراسة الثلاث كل وفق أحد النماذج الآتية:

- **نموذج الشكلV المعرفي:** يتكون نموذج الشكل V المعرفي الذي صممه جووين (Gowin)عام 1977م من جانبين هما: الجانب المعرفي (التفكيري) الذي يشمل المفاهيم والمبادئ والنظريات، والجانب العملي (الإجرائي) الذي يشمل البيانات (الملاحظات) ومعالجتها، والمعارف والقيم المستخلصة منها. ويلتقي الجانب المعرفي والإجرائي عند ما يسمى الأحداث والأشياء في بؤرة الشكل V ويعملان معاً للإجابة عن السؤال أو الأسئلة المحورية.

على ضوء هذا النموذج، تم تصميم دليل للمعلم استُهل بتقديم للإطار النظري لنموذج الشكلV المعرفي ومكوناته وأساسه الفلسفي ومعيار تصحيحه. واشتمل الدليل على الخطوات الإجرائية لتدريس موضوعات فصلي الحرارة وتمدد الأجسام من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي على النحو الآتي:

- البدء بالمفاهيم والأحداث والأشياء: في هذه الخطوة يستعرض المعلم مع الطلاب تعريف المفهوم والأمثلة البسيطة التي توضح معنى الأحداث والأشياء.

- تقديم فكرة التسجيل والأسئلة المحورية: يوضح المعلم للطلاب في هذه المرحلة أهمية جمع البيانات الملاحظة عند تفاعله مع الأشياء والأحداث وأن البيانات تتأثر بطبيعة الأسئلة المحورية.

- معالجة البيانات والمعارف المستخلصة: يناقش المعلم في هذه المرحلة الطلاب في الجداول المقترحة لتنظيم البيانات، ومن ثم اتخاذ القرار في أفضل جدول ينظم الملاحظات والبيانات للإجابة عن السؤال المحوري. ثم يبدأ الطلاب بتنفيذ الأحداث وتسجيل البيانات في الجداول، ومن ثم معالجتها بطرق مناسبة تسمح باستخلاص معارف جديدة.

- المبادئ والنظريات: يساعد المعلم الطلاب في هذه المرحلة على تحديد المبادئ والنظريات العلمية ذات العلاقة بموضوع التعلم لتساعدهم على الإجابة عن السؤال المحوري.

- القيم المستخلصة: يطلب المعلم في هذه المرحلة من الطلاب تسجيل القيم ذات العلاقة بموضوع التعلم، التي قد تكون موجبة أو سالبة، ويوجههم إلى تحديد أوجه الإفادة من الموضوع في الحياة، وتسجيلها في نموذج الشكل V المعرفي.

صدق دليل المعلم وفق نموذج الشكل V المعرفي

للتحقق من صدق محتوى دليل المعلم المصمم وفق نموذج الشكل V المعرفي، تم عرضه على خمسة عشر محكماً؛ سبعة منهم من أعضاء هيئة التدريس في كليتي التربية والمعلمين في

جامعة الملك سعود، وعضوي هيئة تدريس في كلية التربية وعلم النفس في جامعة عمان العربية والجامعة الهاشمية، وثلاثة مشرفين تربويين، وثلاثة من معلمي الفيزياء (الملحق، 9). وقد طلب من المحكمين إبداء الرأي حول مناسبة محتوى الدليل لأهداف الدراسة، وقابليته للتنفيذ في الحصص الصفية، وحول وضوح الصياغة اللغوية له وسلامتها. كما طلب من المحكمين اقتراح أية تعديلات أخرى يرون ضرورة إجرائها على الدليل. وقد اقترح المحكمون إعادة صياغة بعض المفاهيم ضمن مكونات نموذج الشكل Vالمعرفي، لتتناسب والمفاهيم التربوية الشائعة في الوسط التربوي، ومن هذه المفاهيم استبدال مفهوم الدعاوي القيمية بالقيم المستخلصة، وكذلك الدعاوي المفاهيمية بالمعارف المستخلصة، وكذلك استبدال مفهوم الأهداف السلوكية بالأهداف الإجرائية. وقد أشار المحكمون إلى أن الدليل مناسب لأغراض الدراسة، وإلى أنه مصاغ بشكل واضح يمكن تطبيقه من قبل المعلمين. وفي ضوء تلك الاقتراحات تم إجراء التعديلات على الدليل وأصبح كما ورد في الملحق (10).

النموذج المطور للشكلV المعرفي

تم تصميم نموذج مطور للشكل V المعرفي وفقاً للخطوات الآتية:

أولاً: الاطلاع على الأدب التربوي الذي تناول نظرية أوزبل " التعلم ذو المعنى" التي تعتبر الأساس الفلسفي لنموذج الشكل V المعرفي لجووين، وذلك بهدف المحافظة على هذا الأساس الفلسفي في عملية التطوير وعدم الخروج عنه في أي جانب من جوانب التطوير للشكل V المعرفي وضمان تضمين المفاهيم الأساسية لنظرية أوزوبل في النموذج المطور.

وقد انبثق عن هذه الخطوة المبادئ الآتية لتطوير النموذج:

- ضرورة الإبقاء على نظرية أوزبل كأساس فلسفي للنموذج المطور.

- ضرورة التركيز في خطوات تنفيذ النموذج المطور على إحداث التعلم الاكتشافي القائم على المعنى، وذلك بأن يوفر النموذج المطور خطوات مناسبة متسلسلة وبسيطة، ومحفزة للمتعلم لاكتشاف المعلومات الجديدة بنفسه، ومساعدة له لدمج تلك المعلومات بما لديه من معلومات سابقة.

- أن يساعد النموذج المطور على توفير بيئة تعلم مناسبة تتسم بالحرية والديمقراطية والتفاعلية، وذلك بأن يحتوي النموذج، بشكل صريح، على أنشطة تسمح للمتعلم بالتعبير عن أفكاره وآرائه واستفساراته بحرية ودون حرج، مما يساعد على تحقيق التعلم النشط.

- أن يساعد النموذج المطور المتعلم على ترتيب بنيته المعرفية بصورة هرمية، بحيث تحتل المبادئ الأكثر شمولاً قمة الهرم، وتليها المفاهيم والمبادئ الأقل شمولاً، وذلك بالسير في عملية التعلم وفق النموذج بخطوات متسلسلة ومترابطة ومنطقية في كل مرحلة من مراحله.

- أن يعكس النموذج المطور للشكل V المعرفي مراحل التعلم وفق نظرية أوزبل (مرحلة المنظم المتقدم، ومرحلة تقديم موضوع التعلم، ومرحلة تقويم التنظيم المعرفي)، وذلك بأن يستهل تنفيذ النموذج مرحلة المنظم المتقدم.

- أن تنفذ المرحلة الثانية (الإجرائية) من قبل المتعلم نفسه بشكل يناسب موضوع التعلم ويقوم على التعلم الاستقصائي القائم على المعنى والتأكيد على تقييم نواتج التعلم بعد إتمام الدرس.

ثانياً: الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت النماذج المعدّلة لنموذج الشكل V المعرفي لجووين للتعرف على خصائص كل منها ومقارنتها بالنموذج الأصلي، بهدف تحديد جوانب القصور في النموذج الأصلي لجووين، وللبدء بعملية التطوير من حيث انتهى الآخرون. ومن هذه الخطوة تم استنتاج الآتي:

- يعتبر نموذج الشكل V المعرفي لجووين معقداً وصعباً بالنسبة لطلاب مراحل التعليم العام، مما يشكل صعوبة للمعلمين في تنفيذه كاستراتيجية تدريس في الحصة الصفية.
- لا يركز نموذج الشكل V المعرفي الأصلي على المنظمات المتقدمة رغم أهميتها في إحداث التعلم ذى المعنى والذي يُعد قصوراً في نموذج الشكل V المعرفي لجووين، بحسب ما أشارت إليه العديد من الدراسات التي حاولت تطويره (الجهوري، 2008؛ السيف، 2009؛ أمبو سعيدي والبلوشي، 2009؛ Vanhear & Johnoston, 2009).
- إن نموذج الشكل V المعرفي لجووين قابل للتعديل والتحسين والتطوير بهدف زيادة فاعليته في عملية التدريس، ولتحقيق أهداف تعليمية متعددة، ولجعله مناسباً لبيئات تعلم مختلفة، وهذا ما أكد عليه جووين حيث يقول:" ...لا يوجد شيء مقدس أو مطلق يتعلق بالشكل V المعرفي ... إننا ومع مضي الوقت، ومع استمرارنا في العمل بالمساعد V قد نجد ترتيباً بنائياً آخر يكون أقوى وأفيد..." (نوفاك وجووين، 1995: 68-71).

ثالثاً: استطلاع آراء بعض المتخصصين والباحثين المهتمين في مجال التربية العلمية حول نموذج الشكل V المعرفي لجووين، وآراء بعض المعلمين الذين تدربوا على النموذج، وكان من أبرز نتائج الاستطلاع ما يأتي:

- يصعب تطبيق نموذج الشكل V المعرفي كاستراتيجية تدريس في بيئة التعلم السعودية، وتكمن الصعوبة في عدم قدرة الطلاب على التعامل مع النموذج وبالتالي عدم تقبله، كما أن تطبيق النموذج في عملية التدريس يحتاج إلى وقت طويل وإلى تجهيزات مخبريه قد لا تتوافر في أغلب المدارس.
- إن خطوات تنفيذ نموذج الشكل V المعرفي غير واضحة التسلسل، الأمر الذي يزيد من صعوبة تنفيذ النموذج كاستراتيجية تدريس من قبل المعلمين والطلاب.
- إن المعلمين يواجهون صعوبات في فهم النموذج الأمر الذي يؤدي إلى صعوبات في تنفيذه.
- إن نموذج الشكل V المعرفي لجووين لا يشجع على التفاعل التعليمي بين الطلاب والمعلم وبين الطلاب مع بعضهم بعضاً.

رابعاً: الاطلاع على الأدب التربوي الذي تناول مبادئ تدريس العلوم، ومواصفات استراتيجيات تدريس العلوم الأمثل، بهدف إجراء عملية التطوير لنموذج الشكل V المعرفي لجووين في ضوء تلك المبادئ والمواصفات.

وفي هذا الإطار، حددت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم عدداً من مبادئ تدريس العلوم من أبرزها ما يأتي (American Association of the Advancement of Science: AAAS, 1989 :)

- تعليم العلوم يجب أن يكون منسجماً مع طبيعة العلم التي تؤكد على الاستقصاء العلمي الذي يتطلب الأخذ بالمبادئ الآتية في التعليم:

- البدء بأسئلة أو تساؤل عن الطبيعة، أو عن الظواهر المألوفة أو عن الأشياء المحيطة بالمتعلم وظروفها والحوار حول خصائصها، ووصفها، ومحاولة فهمها، وتفسير سلوكها.

- إشراك الطلاب في التعلم، وتوفير الفرص لهم للإسهام في النشاطات.

- التأكيد على أن تكون تعبيرات الطلاب واضحة علمياً ولا لبس فيها.

- التركيز على التعلم النشط والتحول من دور المعلم كعارض أو مقدم للمعرفة إلى مدرّب للمتعلم.

– تعليم العلوم يجب أن يعكس القيم العلمية بأن يكون نشاطاً اجتماعياً يتضمن قيماً إنسانية، فالموضوعية والمثابرة والتروي في إصدار الأحكام، وحب الاستطلاع وغيرها أساسية في العلوم. لذلك فان على المعلم أن يراعي ما يأتي:

- تشجيع حب الاستطلاع لدى الطلاب.

- إثابة الإبداع.

- توجيه الطلاب إلى تذوق الجمال في العلم.

– تعليم العلوم يجب أن يهدف إلى مواجهة القلق حيال نوعية المحتوى التعليمي وكيفية تعليمه هذا المحتوى، ولذلك فإن على المعلم مراعاة الآتي:

- التركيز على النجاح والجوانب الإيجابية في عملية التعلم.

- توفير الفرص للطلاب لاستخدام الأدوات والأجهزة والمواد المخبرية.

- دعم التعلم الجماعي.

أما في إطار مواصفات استراتيجيات تدريس العلوم الأمثل، يمكن توضيح أبرز تلك المواصفات كما يأتي (عبدالسلام، 2001؛ زيتون 2005):

- التأكيد على مشاركة الطلاب في النشاط داخل الفصل وخارجه، وعلى ضرورة تشجيعهم على أن يبنوا معلوماتهم ومعارفهم بأنفسهم بتوجيه وإشراف المعلم، واهتمام المعلم باستجاباتهم وتشجيعهم على أن يكونوا إيجابيين فعالين.
- مراعاتها لأهداف التربية التي ارتضاها المجتمع، وأهداف المادة الدراسية.
- مراعاة مستوى نمو الطلاب وخصائصهم وقدراتهم، وأنواع الخبرات التعليمية التي مرّوا بها من قبل، والمعلومات والمعارف السابقة لديهم.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- تنمي مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب عن طريق أسلوب حل المشكلات.
- تناسب طبيعة المادة أو المحتوى أو موضوع التعلم التي يعلمها المعلم.

مما تقدم، يجب أن يتفق النموذج المطور للشكل V المعرفي مع مواصفات استراتيجيات تدريس العلوم السابقة، وألا يتعارض مع مبادئ تدريس العلوم في أي جانب من جوانبه.

خامساً: بناءً على ما تمت مراجعته من أدب تربوي ذي الصلة بتعليم العلوم، تم تحديد اتجاهين لتطوير نموذج الشكل V المعرفي لتصميم بيئة تعلم تفاعلية قائمة على التعلم النشط، وهما:

- الاتجاه الأول: إضافة مرحلتين للشكل V المعرفي، الأولى: تقديم المنظمات المتقدمة كمرحلة سابقة لتنفيذ الشكل V المعرفي، والثانية: مرحلة الإنتاج كمرحلة تركز على النواتج المعرفية المستخلصة من تنفيذ الشكل V المعرفي.

- الاتجاه الثاني: إعادة تنظيم تسلسل خطوات تنفيذ الشكل V المعرفي لجووين بحيث تتخذ تتابعاً أكثر ارتباطاً بنظرية أوزبل، مما يحقق التعلم ذا المعنى بشكل أكثر دقة، وبصورة أكثر قابلية للتنفيذ من المعلم والطلاب.

سادساً: تحديد مكونات نموذج الشكل V المعرفي المطور ومراحل تنفيذه وتوضيح أهداف كل مرحلة. وفيما يأتي وصف لمراحل النموذج المطور ومكوناتها، بحسب تسلسل تنفيذها:

مرحلة المنظم المتقدم (التمهيد): وهي مرحلة سابقة لعملية رسم النموذج، ولا تظهر فيه. ويعرض المنظم المتقدم على صورة مادة تمهيدية في بداية تدريس الموضوع قيد الدراسة. وتهدف هذه المرحلة إلى تزويد المتعلم بركيزة معرفية عامة يعتمد عليها في تكوين المفاهيم والمبادئ والأفكار الرئيسة في أي مجال، ويتخذ المنظم المتقدم أشكالا مختلفة فقد يكون على هيئة عرض فيلم تعليمي، أو تعريفات، أو طرح تساؤلات أو رسم تخطيطي لمجموعة المفاهيم التي تعد متطلباً سابقاً لتعلم الموضوع الجديد. كما تهدف هذه المرحلة إلى توجيه عملية التعلم والتعليم نحو هدف واضح ومحدد للمعلم والطلاب، واستثارة معرفة الطلاب السابقة (ذات العلاقة المباشرة بموضوع التعلم) وجذب انتباههم تمهيداً لطرح الأسئلة المحورية، وبالتالي العمل على الإجابة عنها وإلى التعرف على نوع ومستوى معرفة الطلاب السابقة (البناء المعرفي السابق)، لتقديم الأسئلة المحورية بما يتناسب معها.

مرحلة التفاعل: تؤكد هذه المرحلة على التفاعل بين الجانب المعرفي (المعرفة السابقة) للطلاب والجانب العملي (الإجرائي)، من خلال، تقديم إجابة عن السؤال/ الأسئلة المحورية بتنفيذ المتعلم أحداثاً يستخدم فيها أشياء تساعده على تحقيق هذا التفاعل، وذلك وفق الخطوات المتسلسلة الآتية:

- السؤال المحوري: ويقع بين الجانب المعرفي والجانب العملي(الإجرائي). وهو سؤال يتمحور حول هدف الموضوع الرئيس، ويساعد الطالب على تركيز عملية البحث والتقصي حول الأحداث والأشياء لموضوع الدرس. وتبرز أهميته في أنه يوجه الطالب إلى تحديد عناصر الجانب المعرفي، والأحداث والأشياء اللازمة لبناء المعرفة الجديدة، مما يتطلب من المتعلم استدعاء ما لديه من معرفة سابقة تتعلق بالموضوع للإجابة عنه.

- الجانب المعرفي (المعرفة السابقة): ويقع في الجانب الأيمن من هذه المرحلة ويتضمن ما يأتي:

- **الحقائق:** وهي نتاج علمي مُجزأ لا يتضمن التعميم، قابلة للتعديل في ضوء الأدلة والبراهين العلمية الجديدة. مثال ذلك (النحاس فلز جيد التوصيل للحرارة.).

- **المفاهيم:** هي عبارة عما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة أو عملية معينة. مثال ذلك (الحرارة: مقدار ما يخزن في الجسم من طاقة).

- **المبادئ:** هي جمل صحيحة علميا لها صفة الشمول وإمكانية التطبيق على مجتمع الأشياء أو الأحداث أو الظواهر التي ترتبط بها هذه المبادئ العلمية. مثال ذلك (الفلزات جيدة التوصيل للحرارة.).

- **القوانين:** هي عبارة لفظية صحيحة علمياً تتضمن التعميم وتصف علاقة بين مفهومين أو أكثر (متغيرين أو أكثر)، يمكن التعبير عنها بصورة رمزية أو كمية. مثال ذلك (الحرارة المكتسبة = الحرارة النوعيةx الكتلة x الفرق في درجة الحرارة)، ويمكن التعبير عنها بالرموز كما يلي: (ح= نx كx Δد).

- **النظريات:** وهي مجموعة من الفروض الذهنية المترابطة معاً والتي تقدم تفسيراً لمجموعة كبيرة من الحقائق التي يتضمنها مجال علمي معين، كما أن النظريات تفسر العلاقات بين المفاهيم، وهي تنظم المفاهيم والمبادئ لوصف الأحداث والمتطلبات المتعلقة بها. ومثال ذلك (النظرية الحركية الجزيئية للمادة) والتي نتجت عن مجموعة من الفروض التي تفسر سلوك الجزيئات في المواد.

- **الأحداث والأشياء:** تقع في بؤرة التقاء الجانبين المعرفي والعملي وتعّرف على النحو الآتي:

- **الأحداث (خطوات العمل):** هي الأفعال التي يحددها الطالب لتنفيذ التجارب أو الأنشطة العلمية والعملية، ويقوم بتسجيلها ويكون قادراً على تنفيذها.

- **الأشياء (الأدوات والمواد):** هي عبارة عن الأجهزة والأدوات والمواد التي يستخدمها في التجارب أو الأنشطة العلمية والعملية والتي تسمح للحدث بالظهور أو تستخدم لتسجيل الحدث.

الجانب العملي (الإجرائي): ويقع في الجانب الأيسر من هذه المرحلة ويتضمن ما يأتي:

- **البيانات (الملاحظات):** يقصد بها تدوين البيانات الملاحظة، في أثناء النشاط العملي، وتنظيمها وفق آلية يتم تحديدها بشكل يناسب موضوع التعلم. فمثلاً، يمكن استخدام المقارنات أو الجداول أو الرسوم البيانية أو الخرائط لتنظيم البيانات الملاحظة.

- **معالجة البيانات:** ويقصد بها عملية التعامل مع ما تم رصده من بيانات وملاحظات، بالكيفية التي تناسب تلك البيانات، كرسم العلاقة بين المتغيرات بيانيا لاستخراج قيم معينة، أو تطبيق قوانين أو علاقات أو مبادئ للتوصل إلى نتائج معرفية تسمح للطالب بالإجابة عن السؤال المحوري.

- **الاستنتاجات:** ويقصد بها الإجابات الأولية عن السؤال المحوري التي تم التوصل إليها من معالجة البيانات، وقد تكون عامة وغير دقيقة، وتحتاج إلى مناقشة مع الطلاب ليتم تنظيمها وترتيبها بشكل علمي دقيق وصولاً إلى الإجابات النهائية.

مرحلة الإنتاج: تهدف هذه المرحلة إلى تنمية إدراك المتعلم للنواتج المعرفية التي تم استخلاصها في بيئة تعلم نشطة نتيجة الخبرات التي مر فيها في المراحل السابقة، وإلى إيجاد بيئة تعلم نشطة. وتتشكل مرحلة الإنتاج مما يلي:

- **المعرفة الجديدة:** وتأتي هذه الخطوة تالية للجانب العملي وسابقة لجانب الأفكار والقيم، وتتضمن ما يأتي:

- **المعرفة المستخلصة:** ويقصد بها الحل النهائي للسؤال المحوري الذي ينتج عن مناقشة الاستنتاجات التي توصل إليها الطلاب.

- **معارف أخرى:** ويقصد بها أية معرفة جديدة بالنسبة للطالب، تكونت لديه نتيجة تنفيذه النشاط التعليمي، وقد تكون هذه المعرفة مفاهيم جديدة، أو حقائق علمية، أو مبادئ أو قوانين أو نظريات أو أحداثاً أو أشياء. وتجدر الإشارة إلى ضرورة تنبيه الطلاب قبل البدء برسم نموذج الشكلV المطور إلى تسجيل أية معرفة جديدة يتعلمها الطالب بشكل مباشر دون تأجيل، في المكان المخصص لها على النموذج.

ويمكن لمرحلة الإنتاج في جانب المعرفة الجديدة أن تحقق الأهداف التالية:

- إدراك المعرفة الجديدة التي اكتسبها الطالب نتيجة مروره بالخبرات التعليمية، وبالتالي تنمية قيمة عملية التعلم والتعليم لديه.
- الاحتفاظ بالمعرفة الجديدة بحيث تصبح معرفة سابقة قابلة للاستخدام في مواقف تعلميه لاحقة.
- تكوين معرفة جديدة خالية من المفاهيم الخطأ.
- تقييم الموقف التعليمي: حيث تساعد هذه الخطوة المعلم على تقييم الموقف التعليمي في جانب امتلاك الطلاب نواتج معرفية جديدة .

- **الأسئلة الذكية (الاستفسارية):** تقع في بؤرة التقاء الجانب العملي وجانب الأفكار والقيم، ويقصد بها أي استفسار أو سؤال يفكر به المتعلم أثناء تنفيذه للمراحل السابقة. وتجدر الإشارة إلى

ضرورة تنبيه الطلاب قبل البدء برسم نموذج الشكل V المطور إلى تسجيل استفساراتهم وأسئلتهم لحظة التفكير بها دون تأجيل، وذلك في المكان المخصص لها على النموذج.

وتهدف مرحلة الإنتاج في جانب الأسئلة الذكية إلى تحقيق ما يأتي:

- تشجيع الطلاب على طرح استفساراتهم وأسئلتهم بشكل منظم وبدون حرج.
- جعل المتعلم في حالة تعلم مستمر، بمعنى لا يتوقف التعلم بمجرد التوصل إلى الإجابة عن السؤال المحوري، وإنما حل المشكلة ينتج عنه ظهور مشكلات أو تساؤلات أو استفسارات معينة تجعل الطالب في رغبة مستمرة لحلها وهكذا.
- تدريب الطالب على كيفية صياغة الأسئلة، بشكل واضح ومحدد ودقيق.
- تساعد المعلم على تقييم الموقف التعليمي والطلاب، من خلال التعرف على طبيعة الأسئلة التي يطرحونها، ومستواها الفكري، ومدى علاقتها بالموضوع.
- ربط التعلم الحالي بتعلم لاحق، حيث يمكن اختيار عدد من الأسئلة ذات العلاقة المباشرة بموضوع تعلم لاحق وبناء الشكل V المطور له، وبالتالي تصبح عملية رسم الشكل V عملية مستمرة، وكذلك يصبح الطالب هو مصدر تحديد الأسئلة المحورية.
- تساعد على إيجاد بيئة تعلم نشطة.

– **جانب الأفكار والقيم:** يقع على الجانب الأيسر من النموذج، ويتضمن:

- **الأفكار:** هي جميع الأفكار ذات العلاقة بموضوع التعلم والتي يتوصل إليها الطالب وقد تكون أفكاراً إبداعية، أو نقدية، أو أي نوع من الأفكار التي قد تتولد نتيجة الخبرات السابقة.

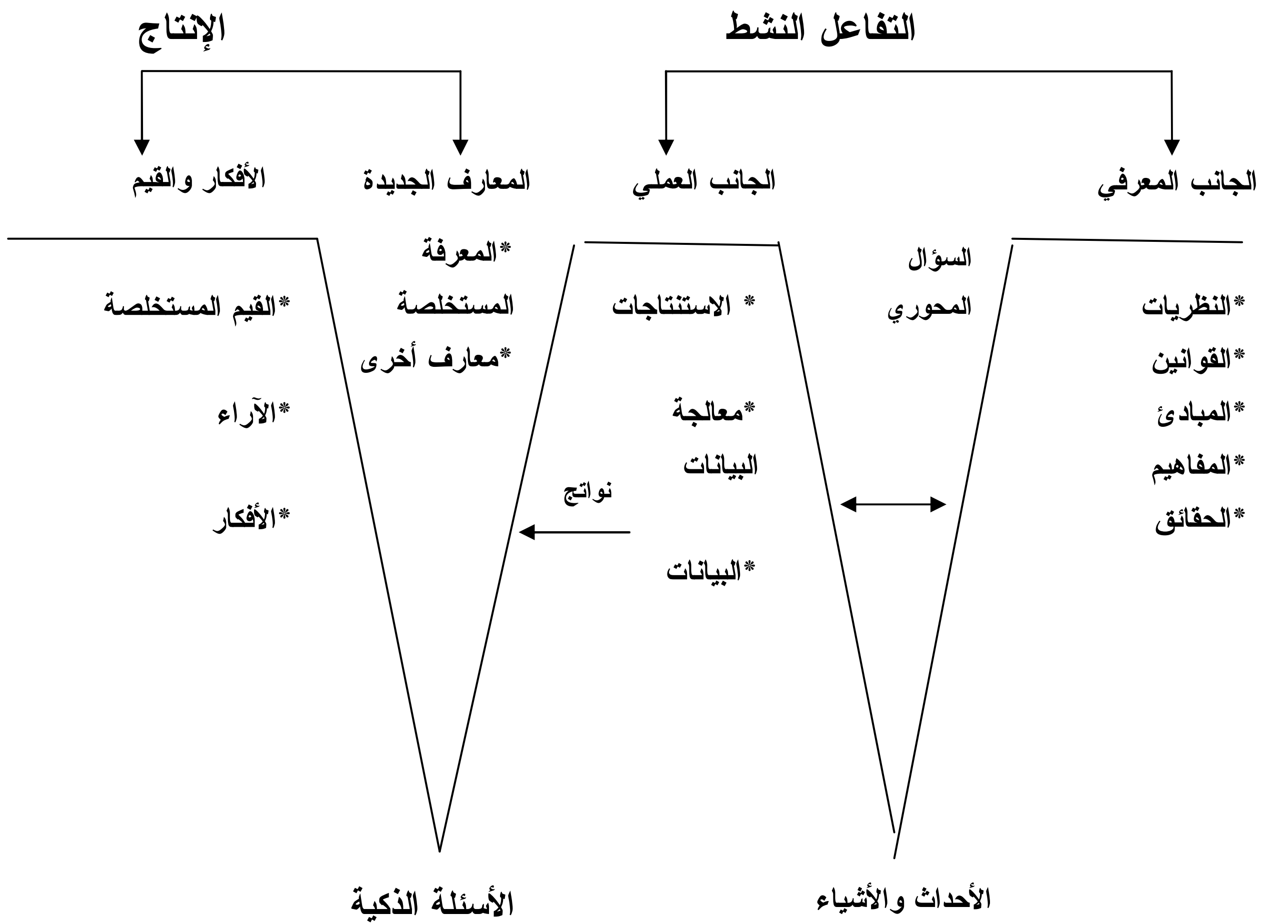
- **الآراء:** وهي آراء الطالب المتعلقة بموضوع التعلم، أو أي مواضيع ترتبط فيه.

- **القيم المستخلصة:** تتمثل في الشعور والعاطفة، وقد يكون هذا الشعور إيجابياً أو سلبياً، وهي تقدم الإجابة عن الأسئلة القيمية، مثل: هل فيما أقوم به وأتعلمه أي خير؟ أو أي شر؟ وما فائدته؟ هل هذا حق؟ هل ينبغي أن نختاره؟ هل يمكننا أن نجعله أفضل؟

ويمكن لهذا الجانب من النموذج المطور أن يحقق ما يأتي من الأهداف:

- إكساب الطلاب جرأة لطرح أفكارهم مهما كانت.
- تنمية مستويات التفكير العليا للطلاب، كالتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، والتفكير الاستدلالي.
- زيادة ثقة الطالب بنفسه، ذلك أنه يشعر أن لديه أفكاراً وآراءً تطرح وتحترم.
- التأكيد على الجانب الوجداني لدى الطلاب، وإبراز أهمية المعرفة التي تعلمها في حياته اليومية.
- تساعد على إيجاد بيئة تعلم نشطة.

ويمكن تمثيل مراحل النموذج ومكوناتها كما في الشكل (4).



الشكل (4) رسمٌ توضيحيٌ لمراحل نموذج الشكل V المطور ومكوناتها

سابعاً: تصميم دليل إجرائي للمعلم لتدريس المادة التعليمية وفق الشكل V المطور. وقد شمل الدليل إطاراً نظرياً لنموذج الشكلV المطور ومكوناته وأساسه الفلسفي، ومعياراً لتصحيح النموذج، والخطوات الإجرائية لتدريس موضوعات فصلي الحرارة وتمدد الأجسام من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في السعودية. وقد تم عرض الدليل للتحقق من صدق محتواه على خمسة عشر محكماً الآنف الإشارة إليهم (الملحق، 9)، وقد طلب من المحكمين إبداء الرأي حول مناسبة محتوى الدليل لأهداف الدراسة، وقابليته للتنفيذ في الحصص الصفية، وحول وضوح الصياغة اللغوية له وسلامتها. كما طلب من المحكمين اقتراح أية تعديلات أخرى يرون ضرورة

إجرائها على الدليل. وقد اقترح المحكمون إعادة صياغة بعض المفاهيم ضمن مكونات النموذج المطور للشكل V المعرفي، لتتناسب والمفاهيم التربوية الشائعة في الوسط التربوي، ومن هذه المفاهيم استبدال مفهوم الدعاوي القيمية بالقيم المستخلصة، وكذلك الدعاوي المفاهيمية بالمعارف الجديدة، وكذلك استبدال مفهوم الأهداف السلوكية بالأهداف الإجرائية، واقترح المحكمون أيضا إضافة جميع أشكال المعرفة العلمية في الجانب المعرفي إلى النموذج المطور لتشمل: الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ، والقوانين، والنظريات، وقد أشار المحكمون إلى أن الدليل مناسب لأغراض الدراسة، وإلى أنه مصاغ بشكل واضح يمكن تطبيقه من قبل المعلمين.

وعلى ضوء تلك الاقتراحات تم إجراء التعديلات على الدليل، ويبين (الملحق،11) الصورة النهائية للدليل الإجرائي الخاص بالمعلم، لتطبيق النموذج المطور للشكل V المعرفي في تدريس موضوعات فصلي الحرارة وتمدد الأجسام من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في السعودية.

بعد العرض السابق للنموذج المطور للشكل V المعرفي، يمكن إجراء مقارنة بين النموذج المطور ونموذج الشكل V المعرفي لجووين، ويبين الجدول (9) جوانب الاتفاق والاختلاف بين النموذجين.

الجدول (9)

جوانب الاتفاق والاختلاف بين نموذج الشكل V المعرفي والنموذج المطور للشكل V المعرفي.

م	وجه المقارنة	نموذج الشكل V المعرفي لجووين "الأصلي"	النموذج المطور للشكل V المعرفي	ناتج المقارنة
1	هيكل النموذج	يرسم كما يأتي:	يرسم كما يأتي:	تم إضافة إلى الشكل الأصلي ليصبح Double
2	مراحل التنفيذ	ينفذ وفق الخطوات المتسلسلة الآتية: 1–البدء بالمفاهيم والأحداث والأشياء. 2–تقديم فكرة التسجيل والأسئلة المحورية. 3–معالجة البيانات والمعارف المستخلصة. 4–المبادئ والنظريات. 5–القيم المستخلصة.	ينفذ وفق المراحل الآتية: 1–مرحلة المنظم المتقدم. 2–مرحلة التفاعل: وتنفذ وفق الخطوات المتسلسلة الآتية: – السؤال المحوري. – الجانب المعرفي. – الأحداث والأشياء. – الجانب العملي. 3–مرحلة الإنتاج: وتنفذ وفق الخطوات المتسلسلة الآتية: – المعرفة الجديدة. – الأسئلة الذكية. – الأفكار والقيم.	تميز النموذج المطور عن النموذج الأصلي بما يأتي: 1–احتوائه على مرحلتين جديدتين هما: مرحلة المنظم المتقدم، ومرحلة الإنتاج. 2–اشتماله على خطوات جديدة هي: المعرفة الجديدة، والأسئلة الذكية، والأفكار والآراء. 3–اختلافه بتسلسل خطوات التنفيذ حيث يبدأ بالأسئلة المحورية ثم الجانب المعرفي ويليه الأحداث والأشياء ثم الجانب العملي.
3	الأساس الفلسفي	نظرية أوزبل في التعلم ذي المعنى.	نظرية أوزبل في التعلم ذي المعنى.	اعتمد النموذجان على الأساس الفلسفي نفسه.

إجراءات الدراسة:

تم تنفيذ الدراسة وفق الإجراءات التالية:

- إعداد نموذج مطور للشكل V المعرفي وفق الخطوات المشار إليها سابقاً.

- تحديد الفصل السابع (الحرارة)، والفصل الثامن (تمدد الأجسام) من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي المعتمد من وزارة التربية والتعليم في السعودية، كمادة تعليمية يتم تدريسها وفق كل من نموذج الشكل V المعرفي، والنموذج المطور للشكل V المعرفي، والطريقة الاعتيادية.

- إعداد أداتي الدراسة وتنفيذ إجراءات تصديقهما وثباتهما.

- إعداد دليلين لتدريس المادة التعليمية، الأول: خاص بنموذج الشكل V المعرفي، والثاني: خاص بالنموذج المطور وتنفيذ إجراءات تصديقهما.

- إجراء عدد من الاتصالات الإدارية تمهيدا لتطبيق الدراسة للحصول على خطاب لتسهيل مهمة تطبيق الدراسة من جامعة عمان العربية موجه لمدير عام التربية والتعليم بمنطقة الرياض (بنين) والذي أصدر خطاب تسهيل مهمة باحث موجه إلى مديري المدارس الثانوية للبنين في الرياض (الملحق، 12).

- اختيار عينة قصدية من مدارس المناهج الأهلية وتوزيع الشعب على مجموعات الدراسة بالطريقة العشوائية.

- القيام بزيارة المدارس وتوضيح أهداف الدراسة وأهميتها ومتطلبات تنفيذها لكل من مديري المدارس للمرحلة الثانوية، ومشرف العلوم، ومعلم الفيزياء للصف الأول الثانوي، وقيّم المختبر عن أهداف الدراسة. وتم الاتفاق على أن يبدأ تطبيق الدراسة بتاريخ 1430/4/1هـ ولغاية 1430/5/25هـ، وبواقع (16) حصة صفية لتدريس مجموعات الدراسة وفق نماذج التدريس المحددة.

- تدريب المشاركين (مشرف العلوم في المدارس، ومعلم الفيزياء المتعاون، وقيّم المختبر) على تنفيذ دليلي المادة التعليمية المعدّين لتطبيق الدراسة: حيث تم تدريب مشرف العلوم في المدارس للمشاركة في الإشراف على تطبيق الدراسة، ومعلم الفيزياء لتنفيذ الإجراءات التدريسية الموضحة في الدليلين لتدريس الفصلين السابع والثامن من كتاب

الفيزياء للصف الأول الثانوي، وقيّم المختبر لتجهيز الأدوات والمواد الكافية واللازمة للتنفيذ. وقد تم التدريب في (4) جلسات خلال أسبوعين بواقع جلستين أسبوعياً استغرقت كل منها ساعتين. وتمت عملية التدريب وفق الخطوات التالية:

- تزويد المشاركين بدليلي المادة التعليمية الخاصة بتنفيذ الدراسة، اللذين تم إعدادهما وتحكيمهما سابقاً. لدراستهما تمهيداً لمناقشتهما.
- إعداد برنامج تدريبي للمعلم المتعاون لتدريبه على تدريس الفصلين الدراسيين المختارين وفق كل من نموذج الشكل V المعرفي والنموذج المطور للشكل V المعرفي. علماً بأن المعلم ذاته يدرس جميع مجموعات الدراسة التجريبية (الأولى، والثانية)، والضابطة.
- تنفيذ البرنامج التدريبي المعد على شكل ملف (Power Point)، باستخدام جهاز الحاسب الآلي وجهاز عرض البيانات.
- تقديم موقف تعليمي في الفيزياء وفق نموذج الشكل V المعرفي، وموقف آخر وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي. وفي نهاية التقديم تمت مناقشة آليات التنفيذ.
- نفذ المعلم المتعاون موقفاً تعليمياً وفق نموذج الشكل V المعرفي وآخر وفق النموذج المطور للشكلV المعرفي، وفي نهاية التطبيق تمت مناقشة الموقف التعليمي وإبداء الملاحظات ليتم تعديلها. كما طلب من المعلم تنفيذ ما قدم في حصة صفية على طلاب من خارج أفراد الدراسة ومن ثم تمت مناقشة مجريات الحصة الصفية مع المعلم وتزويده بتغذية راجعة حول ما أورده من ممارسات قام بها في أثناء تدريسه لها.

- تدريب أفراد المجموعة التجريبية الأولى على نموذج الشكل V المطور، وأفراد المجموعة التجريبية الثانية على نموذج الشكلV المعرفي، وذلك وفق الخطوات الآتية: تعريف الطلاب بمكونات النموذج التدريسي، وخطوات رسم النموذج في أثناء عملية التعلم، ثم تنفيذ المعلم لموقف تدريسي باستخدام النموذج، ثم وزعت رسوم تخطيطية للنموذج على الطلاب وطلب منهم تعبئتها بالكيفية التي نفذها المعلم، مع متابعة المعلم للطلاب أثناء التنفيذ. استمرت عملية تدريب الطلاب خمس حصص متتالية قبل البدء بتطبيق الدراسة.

- التحقق من تكافؤ أفراد عينة الدراسة في التحصيل المعرفي بالفيزياء برصد درجات الطلبة في مادة الفيزياء للفصل الدراسي الأول ومن ثم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في كل مجموعة، كما يظهر في الجدول (10).

الجدول (10)

الإحصاءات الوصفية لدرجات التحصيل القبلي في الفيزياء لأفراد الدراسة في المجموعات الثلاث

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	45	37.64	6.62
التجريبية الثانية	40	37.55	7.92
الضابطة	22	36.77	9.68
المجموع	107	37.43	7.74

يلاحظ من الجدول (10) أن هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات درجات مجموعات الدراسة في الفيزياء. ولفحص ما إذا كانت الفروق الحسابية ما بين المتوسطات ذات دلالة إحصائية، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، ويبين الجدول (11) نتائج هذا التحليل.

الجدول (11)

تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للفروق بين متوسطات العلامات المدرسية للتحصيل في الفيزياء لمجموعات الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة(F)	الدلالة
بين المجموعات	12.15	2	6.075	0.100	0.905
داخل المجموعات	6342.075	104	60.981		
المجموع	6354.224	106			

يلاحظ من الجدول (11) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (α = 0,05) بين متوسطات الدرجات المدرسية في الفيزياء لدى أفراد الدراسة في المجموعات الثلاث. وعليه تعد مجموعات الدراسة التجريبية (الأولى، والثانية)، والضابطة متكافئة في التحصيل السابق.

- التحقق من تكافؤ أفراد عينة الدراسة في الاستدلال العلمي بتطبيق اختبار الاستدلال العلمي على مجموعات الدراسة قبل البدء بالتدريس وفق المعالجات الثلاث، وتم حساب الإحصاءات الوصفية للأداء الكلي على اختبار لاوسون للاستدلال العلمي لأفراد مجموعات الدراسة. ويبين الجدول (12) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لعلامات طلاب أفراد الدراسة في مجموعات الدراسة.

الجدول (12)

الإحصاءات الوصفية للأداء القبلي على اختبار الاستدلال العلمي لأفراد الدراسة

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	45	2.31	1.55
التجريبية الثانية	40	2.50	1.20
الضابطة	22	2.64	1.87
المجموع	107	2.45	1.49

يلاحظ من الجدول (12) أن هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات علامات الطلاب في اختبار لاوسون القبلي. ولفحص ما إذا كانت الفروق الحسابية بين المتوسطات ذات دلالة إحصائية، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، ويبين الجدول رقم (13) نتائج هذا التحليل.

الجدول (13)

تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للفروق بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة على اختبار الاستدلال العلمي القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	الدلالة
بين المجموعات	1.732	2	0.866	0.384	0.682
داخل المجموعات	234.735	104	2.257		
المجموع	236.467	106			

يلاحظ من الجدول (13) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (α = 0.05) في القدرة على الاستدلال العلمي، وعليه فإن مجموعات الدراسة التجريبية (الأولى، والثانية)، والضابطة تُعد متكافئة في الأداء على اختبار الاستدلال العلمي القبلي.

- تطبيق الدراسة بتاريخ 1430/4/1هـ والذي استمر لغاية 1430/5/25هـ، وبواقع (16) حصة صفية، درست خلالها المجموعة التجريبية الأولى وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي، ودرست المجموعة التجريبية الثانية وفق نموذج الشكلV المعرفي، ودرست المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية.

- تطبيق الاختبارات البعدية (اختبار التحصيل في الفيزياء، واختبار لاوسون للاستدلال العلمي) على مجموعات الدراسة بعد الانتهاء من تنفيذ تدريس المادة التعليمية.

- تصحيح الاختبارين البعديين وإدخال البيانات في الحاسوب لإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة حسب برنامج (SPSS).

تصميم الدراسة والمعالجات الإحصائية:

متغيرات الدراسة

المتغيرات المستقلة: وقد تناولت الدراسة متغيراً مستقلاً واحدا، هو طريقة التدريس ولها ثلاثة مستويات :

- التدريس وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي.
- التدريس وفق نموذج الشكل V المعرفي.
- التدريس بالطريقة الاعتيادية .

المتغيرات التابعة: تناولت الدراسة متغيرين تابعين، هما:

- التحصيل في الفيزياء.
- الاستدلال العلمي .

ويمكن التعبير عن تصميم الدراسة بالرموز على النحو التالي:

G1: O O2 X1 O1O2

G2:O O2 X2 O1O2

G3:O O2 Xo O1O2

حيث إنّ:

G1: المجموعة التجريبية الأولى.

G2: المجموعة التجريبية الثانية.

G3: المجموعة الضابطة.

X1: المعالجة باستخدام النموذج المطور للشكل V المعرفي.

X2: المعالجة باستخدام نموذج الشكل V المعرفي.

Xo:التدريس وفق الطريقة الاعتيادية.

O: العلامات المدرسية في الفيزياء في الفصل الدراسي السابق لإجراء الدراسة.

O1: الأداء على اختبار التحصيل في الفيزياء.

O2: الأداء على اختبار لاوسون للاستدلال العلمي.

المعالجات الإحصائية

لتحقيق أهداف الدراسة واختبار فرضيتيها الصفريتين، استخدمت الدراسة المعالجات الإحصائية الآتية:

- المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لعلامات الطلاب على اختبار التحصيل في الفيزياء واختبار الاستدلال العلمي.
- معاملات الارتباط، ومعاملات الصعوبة ودرجات التمييز، للتحقق من الخصائص السيكومترية لأداتي الدراسة.
- تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات طلاب أفراد الدراسة في المجموعات الثلاث في كل من أداتي الدراسة القبلية والبعدية.
- اختبار شيفيه (Scheffe) لتحديد مصدر التباين بين مجموعات الدراسة التجريبية (الأولى والثانية) والضابطة.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر تدريس الفيزياء وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي في التحصيل والاستدلالي العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية، وذلك بالمقارنة مع أثر نموذج الشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية. وفيما يلي عرض لنتائج الدراسة وفق سؤاليها.

أولا: نتائج الإجابة عن السؤال الأول:

ينص السؤال الأول على "هل يختلف تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في الفيزياء باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟"

وللإجابة عن هذا السؤال، تم حساب متوسطات علامات الطلاب أفراد الدراسة في اختبار التحصيل البعدي في الفيزياء، والانحرافات المعيارية لهذه العلامات، كما يظهر في الجدول (14).

الجدول (14)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات مجموعات الدراسة في اختبار التحصيل في الفيزياء البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	45	23.38	4.81
التجريبية الثانية	40	15.58	5.61
الضابطة	22	14.05	5.27

يلاحظ من الجدول (14)، أن هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة في اختبار التحصيل في الفيزياء البعدي، إذ بلغ متوسط علامات أفراد المجموعة التجريبية الأولى (23.38) وبانحراف معياري قدره (4.81)، ومتوسط علامات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (15.58) وبانحراف معياري قدره (5.61)، ومتوسط علامات أفراد المجموعة الضابطة (14.05) وبانحراف معياري قدره (5.27).

ولفحص ما إذا كانت الفروق الحسابية ما بين المتوسطات ذات دلالة إحصائية، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، وذلك بالنظر إلى تكافؤ الطلاب في مجموعات الدراسة في التحصيل السابق، مقاساً، بعلاماتهم المدرسية في مادة الفيزياء في الفصل الدراسي السابق للفصل الذي طبقت فيه إجراءات التدريس. ويبين الجدول (15) نتائج هذا التحليل.

الجدول (15)

تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للفروق بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة في اختبار التحصيل في الفيزياء البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة(F)	الدلالة
بين المجموعات	1849.253	2	924.627	34.012	0.0001
داخل المجموعات	2827.307	104	27.186		
المجموع	4676.550	106			

يلاحظ من الجدول (15) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات الطلاب في مجموعات الدراسة الثلاث في اختبار التحصيل في الفيزياء.

مما يدل على أن التحصيل في الفيزياء يختلف باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية).

وبذلك ترفض الفرضية الصفرية الأولى وتقبل الفرضية البديلة لها:

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية في اختبار التحصيل في مادة الفيزياء تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية).

ولتحديد بين أي من مستويات المتغير المستقل تقع الفروق بين متوسطات علامات الطلاب في اختبار التحصيل البعدي، تم استخدام اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات الثنائية البعدية، ويبين الجدول (16) نتائج هذا الاختبار.

الجدول (16)

نتائج اختبار (Scheffe) للمقارنات الثنائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعات الدراسة في اختبار التحصيل البعدي في الفيزياء

المجموعة		الفرق في المتوسطات	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	**التجريبية الثانية**	***7.80**	**0.0001**
	الضابطة	***9.33**	**0.0001**
التجريبية الثانية	**الضابطة**	**1.53**	**0.545**

* الفرق بين المتوسطين دال إحصائيا عند مستوى دلالة أقل من 0.05

يلاحظ من الجدول (16) أن الفروق بين متوسطات العلامات في اختبار التحصيل في الفيزياء بين المجموعة التجريبية الأولى وكل من متوسطي العلامات في المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة، بلغت (**7.80**) بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية وبدلالة إحصائية (α = 0.05) و(**9.33**) بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة

وبدلالة إحصائية (α=0.05)، وبلغ الفرق بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة (1.53) وهي قيمة غير دالة إحصائياً (α=0.05).

مما يدل على أن أثر التدريس وفق نموذج الشكل V المطور تفوق على أثر التدريس وفق كل من نموذج الشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية في تحصيل الطلاب في الفيزياء وبدلالة إحصائية (α=0.05)، وعلى أن الأثر للتدريس وفق نموذج الشكل V المعرفي غير دال إحصائياً (α=0.05) مقارنة بالتدريس وفق الطريقة الاعتيادية.

وللتعرّف على أثر التدريس وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي في تنمية مستويات الجانب المعرفي حسب تصنيف بلوم المعدل (المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكير العليا) لدى الطلاب بالمقارنة مع أثر التدريس وفق كل من نموذج الشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية، تم حساب متوسطات علامات طلاب مجموعات الدراسة في مستويات الجانب المعرفي لاختبار التحصيل في الفيزياء البعدي، والانحرافات المعيارية لهذه العلامات، كما يظهر في الجدول (17).

الجدول (17)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلاب مجموعات الدراسة في مستويات الجانب المعرفي لاختبار التحصيل في الفيزياء البعدي

المجموعة	العدد	المستوى المعرفي		مستوى التطبيق		مستوى عمليات التفكير	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	45	11	2.16	3.91	0.95	8.49	2.69
التجريبية الثانية	40	7.28	2.74	2.43	1.38	5.88	2.83
الضابطة	22	6.68	2.23	2.27	0.98	5.09	2.67
المجموع	107	8.72	3.10	3.01	1.36	6.81	3.08

يلاحظ من الجدول (17) أن هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة في كل من المستويات المعرفية لاختبار التحصيل في الفيزياء (المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكير العليا) التي يقيسها اختبار التحصيل في الفيزياء. إذ يلاحظ أن متوسطات العلامات لطلاب مجموعات الدراسة (التجريبية الأولى، والتجريبية الثانية، والضابطة) بلغت بحسب ترتيب مجموعاتها (11) و(7.28) و(6.68) في مستوى المعرفة، و(3.91) و(2.43) و(2.27) في مستوى التطبيق، و(8.49) و(5.88) و(5.09) في مستوى عمليات التفكير العليا.

ولفحص ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية للعلامات بين كل من المستويات المعرفية لاختبار التحصيل في الفيزياء ذات دلالة إحصائية (α=0.05)، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لكل من هذه المستويات. ويبين الجدول (18) نتائج هذا التحليل.

الجدول (18)

تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للفروق بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة في المستويات المعرفية لاختبار التحصيل في الفيزياء البعدي

المستوى	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة(F)	الدلالة
المعرفة	بين المجموعات	408.841	2	204.421	35.271	0.0001
	داخل المجموعات	602.748	104	5.796		
	المجموع	1011.589	106			
التطبيق	بين المجموعات	62.180	2	31.090	24.168	0.0001
	داخل المجموعات	133.783	104	1.286		
	المجموع	195.963	106			
عمليات التفكير	بين المجموعات	226.824	2	113.412	15.094	0.0001
	داخل المجموعات	781.438	104	7.514		
	المجموع	1008.262	106			

يلاحظ من الجدول(18) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (α= 0.05) بين متوسطات الطلاب في مجموعات الدراسة في كل من مستويات الجانب المعرفي (المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكير العليا).

ولتحديد بين أي من مستويات المتغير المستقل تقع الفروق بين متوسطات علامات الطلاب في مستويات اختبار التحصيل البعدي، تم استخدام اختبار المقارنة البعدي شيفيه (Scheffe)، ويبين الجدول (19) نتائج هذا الاختبار.

الجدول رقم(19)

نتائج اختبار (Scheffe) للمقارنات الثنائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات المجموعات الثلاث في مستويات اختبار التحصيل البعدي في الفيزياء

المستوى	المجموعة		الفرق في المتوسطات	مستوى الدلالة
المعرفة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	*3.73	0.0001
		الضابطة	*4.32	0.0001
	التجريبية الثانية	الضابطة	0.59	0.65
التطبيق	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	*1.49	0.0001
		الضابطة	*1.64	0.0001
	التجريبية الثانية	الضابطة	0.15	0.88
عمليات التفكير	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	*2.61	0.0001
		الضابطة	*3.40	0.0001
	التجريبية الثانية	الضابطة	0.78	0.56

* الفرق بين المتوسطين دال إحصائيا عند مستوى دلالة أقل من 0.05

يلاحظ من الجدول (19) أن الفروق بين متوسطات علامات المجموعة التجريبية الأولى وكل من المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في مستوى المعرفة لاختبار التحصيل البعدي في الفيزياء بلغت **(3.73)** و**(4.32)** على الترتيب، وهما قيمتان دالتان إحصائياً

(α= 0.05). أما الفرق بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة، فقد بلغ (0.59) وهي قيمة غير دالة إحصائيا (α=0.05).

وفي مستوى التطبيق، كانت الفروق بين متوسطات علامات المجموعة التجريبية الأولى وكل من المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة (**1.49**) و(**1.64**) على الترتيب، وهما قيمتان دالتان إحصائياً (α= 0.05). أما الفرق بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة بلغ (0.15) وهي قيمة غير دالة إحصائياً (α=0.05).

وفي مستوى عمليات التفكير العليا، كانت الفروق بين متوسطات علامات المجموعة التجريبية الأولى وكل من المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة (**2.61**) و(**3.40**)، وهما قيمتان دالتان إحصائياً (α= 0.05)، أما الفرق بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة بلغ (0.78) وهي قيمة غير دالة إحصائياً (α= 0.05).

وبذلك نستدل على أن أثر التدريس وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي في التحصيل وفي كل من مستويات اختبار التحصيل في الفيزياء (المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكير العليا)، تفوق على أثر التدريس وفق كل من نموذج الشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية وبدلالة إحصائية (α=0.05)، وعلى أن الأثر للتدريس وفق نموذج الشكل V المعرفي غير دال إحصائياً (α=0.05) مقارنة بالتدريس وفق الطريقة الاعتيادية.

ثانيا: نتائج الإجابة عن السؤال الثاني

ينص السؤال الثاني للدراسة على "هل يختلف مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب متوسطات علامات الطلاب في كل من مجموعات الدراسة في اختبار الاستدلال العلمي البعدي والانحرافات المعيارية لهذه العلامات، كما يظهر في الجدول (20).

الجدول (20)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلاب في مجموعات الدراسة في اختبار الاستدلال العلمي البعدي وانحرافاتها المعيارية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	45	8.62	2.36
التجريبية الثانية	40	4.03	2.09
الضابطة	22	3.91	2.60
المجموع	107	5.93	3.25

يلاحظ من الجدول (20) أن هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة في اختبار الاستدلال العلمي البعدي. إذ بلغ متوسط علامات أفراد المجموعة التجريبية الأولى (8.62) وبانحراف معياري قدره (2.36)، ومتوسط علامات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (4.03) وبانحراف معياري قدره (2.09)، ومتوسط علامات أفراد المجموعة الضابطة (3.91) وبانحراف معياري قدره (2.60).

ولفحص ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية لعلامات طلاب كل من مجموعات الدراسة في اختبار الاستدلال العلمي ذات دلالة إحصائية، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، وذلك بالنظر إلى أن مجموعات الدراسة كانت متكافئة في الاختبار القبلي للاستدلال العلمي، ويبين الجدول (21) نتائج هذا التحليل.

الجدول (21)

تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للفروق بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة في اختبار الاستدلال العلمي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة(F)	الدلالة
بين المجموعات	561.171	2	280.586	52.355	0.0001
داخل المجموعات	557.371	104	5.359		
المجموع	1118.542	106			

يلاحظ من الجدول (21) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات علامات أفراد الدراسة في اختبار الاستدلال العلمي في المجموعات الثلاث. مما يدل على وجود اختلاف في مستوى الاستدلال العلمي لدى الطلاب يُعزى إلى اختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية).

وبذلك ترفض الفرضية الصفرية الثانية وتقبل الفرضية البديل لها، وهي: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية في اختبار الاستدلال العلمي تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية).

ولتحديد بين أي من مستويات المتغير المستقل تقع الفروق بين متوسطات علامات الطلاب في اختبار الاستدلال العلمي البعدي، تم استخدام اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات الثنائية البعدية، ويبين الجدول (22) نتائج هذا الاختبار.

الجدول (22)

نتائج اختبار (Scheffe) للمقارنات الثنائية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة في اختبار الاستدلال العلمي البعدي

المجموعة		الفرق في المتوسطات	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	*4.60	0.0001
	الضابطة	*4.71	0.0001
التجريبية الثانية	الضابطة	0.12	0.98

* الفرق بين المتوسطين دال إحصائيا عند مستوى دلالة أقل من 0.05

يلاحظ من الجدول (22) أن الفروق بين متوسطات العلامات في اختبار الاستدلال العلمي البعدي بلغت بين المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية **(4.60)**، و**(4.71)** بين المجموعة التجريبية الأولى والضابطة وهما قيمتان دالتان إحصائياً (α=0.05). أما الفرق بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة، فقد بلغ (0.12) وهي قيمة غير دالة إحصائياً (α=0.05).

مما يدل على أن أثر تدريس الفيزياء وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي في مستوى الاستدلال العلمي تفوق على أثر التدريس وفق كل من نموذج الشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية وبدلالة إحصائية (α=0.05)، وعلى أن الأثر للتدريس وفق نموذج الشكل V المعرفي غير دال إحصائياً (α=0.05) مقارنة بالتدريس وفق الطريقة الاعتيادية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر تدريس الفيزياء وفق النموذج المطور للشكل V المعرفي في التحصيل والاستدلالي العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية، وذلك بالمقارنة مع أثر التدريس وفق نموذج الشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية. وفيما يلي مناقشة لنتائج الدراسة التي تم التوصل إليها وفق سؤاليها.

أولاً: مناقشة نتائج السؤال الأول

ينص السؤال الأول على "هل يختلف تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في الفيزياء باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟"

أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الأول ما يأتي:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية في اختبار التحصيل الكلي في مادة الفيزياء وفي كل من مستوياته (المعرفة، والتطبيق، وعمليات التفكير العليا) تعزى إلى طريقة التدريس المستخدمة لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق نموذج الشكل V المطور مقارنة بكل من نموذج الشكل V والطريقة الاعتيادية ذوي الأثر المتساوي.

يمكن تفسير هذه النتيجة بالنظر إلى تصميم النموذج المطور للشكل V المعرفي الذي استهل بمرحلة المنظم المتقدم بهدف تحديد نوع ومستوى المعرفة السابقة للطلاب ذات العلاقة المباشرة بموضوع التعلم، والتعرف إلى كيفية تنظيمها في بنيتهم المعرفية، والعمل على إعادة

تنظيمها لمساعدتهم على توظيفها في صياغة السؤال المحوري. وبالنظر إلى أن السؤال المحوري قائم على المعرفة السابقة للطلاب، من جهة، وعلى فضولهم للحصول على معرفة خاصة بالموضوع قيد الدراسة وذات صلة بها بالمعرفة السابقة، من جهة أخرى، فإنهم ينتقلون إلى مرحلة التفاعل بين الجانب المفاهيمي والعملي للنموذج بدافعية لتنفيذ الأنشطة التعليمية وصولاً إلى الإجابة عن السؤال المحوري. لذا، يرجح أن تكون مرحلة المنظم المتقدم أسهمت في تحسين البنية المفاهيمية الأولية للطلاب وفي دعم تحصيل بنية متماسكة في مراحل النموذج التالية. وينسجم هذا الأثر للمنظم المتقدم مع ما توصلت إليه بعض الدراسات حول فاعلية المنظم المتقدم في عملية التدريس (Timothy & Ann, 1998; Conrod, 1997; Hermanv, 1996).

هذا بالإضافة إلى أن الشكل V المعرفي المطور شمل جانب الأسئلة الذكية التي تطرح في مناقشة تدور بين الطلاب والمعلم يعبرون فيها عن استفساراتهم حول موضوع التعلم في بيئة تعلم قائمة على الحرية في التعبير عن الأفكار والمشاعر وعلى الانخراط الإيجابي في أنشطة التعلم. مثل هذه البيئة، تُعد قاعدة مناسبة لحدوث تعلم فاعل ظهر في ارتفاع مستوى تحصيلهم في الفيزياء.

كما أن اشتمال الشكل V المطور على مرحلة الإنتاج التي تقوّم فيها المعرفة الجديدة التي يسجلها الطلاب ساعدتهم في تكوين بناء معرفي صحيح يدمجون فيه المعرفة الجديدة في بنيتهم المعرفية السابقة.

وبذلك، أسهم التدريس وفق نموذج الشكلV في تفوق الطلاب في تحصيلهم في الفيزياء مقارنة مع أقرانهم الذين درسوا وفق نموذج الشكل V المعرفي الذي يضع المعرفة السابقة

والجديدة في الجانب نفسه، مما يجعل من الصعب التمييز بينهما وربطهما في بنية جديدة خاضعة للتقويم.

أضف إلى ذلك، أن فاعلية الشكل V المعرفي لجووين تتراجع أمام الصعوبات التي يواجهها الطلاب في تنفيذه والتي استدل عليها من الاستفسارات المتكررة التي طرحوها في أثناء تنفيذهم للأنشطة. مما جعل المعلم يكرس جل جهده، أثناء الحصص، إلى توجيه الطلبة إلى كيفية التعامل مع النموذج.

ولعل ذلك يعود إلى أن نموذج الشكل V المعرفي لجووين صمم أصلاً لاستخدامه مع طلاب التعليم العالي في الجامعات والكليات (نوفاك وجووين، 1995)، ومن ثم طُبق لاحقاً على طلاب المرحلة الثانوية في بيئة تعلم مختلفة تماماً عن بيئة التعلم العربية. وقد أشارت دراسات عدة إلى صعوبة نموذج الشكل V المعرفي وتعقيد بنيته بالنسبة لطلاب التعليم العام وإلى أن الطلاب يحتاجون إلى فترة زمنية طويلة حتى يألفوا استخدامه في النشاطات التعليمية (السيف، 2009؛ Vanhear & Johnson, 2009; Roth & Bown, 1993).

أما التعديلات التي أجريت على هذا النموذج في الدراسة الحالية، فقد راعت البساطة والوضوح والتسلسل في خطواته، مما شجع المعلم والطلاب على تنفيذ الأنشطة التعليمية بصورة سلسة ظهرت في عدم مواجهة المعلم أو الطلاب أي مشكلة ذات علاقة بتصميم النموذج. كما لوحظ اندماج الطلبة وتقبلهم للنموذج منذ بداية التطبيق وحتى نهايته، مما أسهم في السير في الحصص الصفية وفق الخطط المصممة لها، دون أية تغيير، وبالتالي توجيه الجهود نحو التعلم الإيجابي المأمول من النموذج.

كما أن نموذج الشكل V المعرفي لا يحتوي في تصميمه على جوانب صريحة تفتح المجال للطلاب لطرح استفساراتهم وأفكارهم وآرائهم ذات العلاقة المباشرة أو غير المباشرة بموضوع

التعلم، وهذا يشابه إلى حد ما الطريقة الاعتيادية التي تركز على المعرفة العلمية بشكل أساس ولا تفتح المجال للطلاب لطرح أسئلتهم وأفكارهم أو حتى مناقشة ما يتم طرحه.

أما الطلاب الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية، فلم تتسنَ لهم الفرص لإحداث الربط بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة التي، نادراً، ما ينتبه المعلم إلى الكشف عنها والانطلاق منها إلى التعلم اللاحق. كما أن دور الطلاب في بيئة التعلم الاعتيادية ينحصر، غالباً، في الاستماع إلى شرح المعلم ومشاهدة العروض العلمية التي يجريها ليكتسبوا معرفة مشتركه قد لا تتفق والمعرفة العلمية الصحيحة، دون توفر فرص للتعبير عن استفساراتهم وتوجيه فعاليات التدريس على ضوئها.

وبذلك تفوق تأثير التدريس وفق نموذج الشكل V المطور على تأثير كل من التدريس بالشكلV المعرفي والطريقة الاعتيادية على تحصيل الطلاب.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أظهرت أن نموذج الشكل V المعرفي لم يكن فاعلاً في تحسين التحصيل لدى الطلاب في مراحل التعليم المختلفة (الرواشدة، 1993؛ يوسف، 1995؛ السيف، 2009؛ Leman & Kahle; 1985)، وفي تنمية المستويات المعرفية: المعرفة، والتحليل، والتركيب، والتقويم حسب تصنيف بلوم (أبو جلالة، 1991؛ دنيور، 1993؛ الشريف، 1996؛ الغنام، 1997، القرشي، 2001).

وتختلف هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أظهرت بأن الشكل V المعرفي لجووين له أثر فاعل في زيادة التحصيل العام لدى الطلاب (الغنام، 1997؛ فراج، 2001؛ المصري، 2003؛ أمبوسعيدي والبلوشي، 2006؛ الجهوري، 2008).

ثانيا: مناقشة نتائج السؤال الثاني

ينص السؤال الثاني للدراسة على "هل يختلف مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية باختلاف طريقة التدريس (نموذج الشكل V المطور، نموذج الشكل V المعرفي، الطريقة الاعتيادية)؟

أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الثاني ما يأتي:

1. وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات طلبة المرحلة الثانوية في اختبار الاستدلال العلمي تعزى إلى طريقة التدريس المستخدمة لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق نموذج الشكل V المطور.

يمكن تفسير هذه النتيجة بالاستناد إلى فعاليات التعليم والتعلم المصاحبة لنموذج الشكل V المطور كما يأتي:

احتواء الشكل V المعرفي على جانبين جديدين هما: جانب الأسئلة الذكية، وجانب الأفكار والقيم، وهذان الجانبان في النموذج المطور شجعّا الطلبة على طرح استفساراتهم والتعبير عن آرائهم وأفكارهم ومناقشتها مع زملائهم ومعلمهم بحيث أصبحوا يقومون بإنتاج الأفكار بدلاً من اقتصار دورهم على الاستماع إلى أفكار المعلم مما تطلب منه الاستماع إلى أفكار الطلبة والانفتاح عليها وتقبلها واحترامها. وبذلك، توفرت بيئة تعلم صفية شجعت على التعلم النشط. ويؤكد الأدب التربوي أن مثل هذه البيئة الصفية مناسبة لتنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلاب ومن بينها مهارات الاستدلال العلمي (Raths, Wassermann, Jonas, & Rothstein, 1986)، الأمر الذي أثر إيجابياً في مستوى الاستدلال العلمي لطلاب المجموعة التجريبية الأولى الذين درسوا وفق النموذج المطور بشكل أفضل منه لطلاب المجموعتين: التجريبية الأولى الذين درسوا وفق نموذج الشكل V المعرفي الذي لم يحتوِ جوانب خاصة تشجع

الطلاب على إنتاج الأفكار وطرح الآراء، والضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية التي يقتصر دور المتعلم فيها على الاستماع وتلقي المعلومات بشكل سلبي لا يشجع على إنتاج الأفكار وطرح الآراء.

كما أن احتواء الشكل V المطور على جانب الأسئلة الذكية ساعد المعلم في التعرف على الطريقة التي يفكر فيها الطلاب في أثناء طرح استفساراتهم وأسئلتهم حول موضوع التعلم، مما ساعد في تقويم أنماطهم التفكيرية وبالتالي تعزيز السليم منها والتوجيه نحو تصويب ما شاب التفكير من مظاهر جانبت أنماط التفكير السليمة.

ويبدو أن لهذا الجانب من النموذج الذي أتاح الفرص للطلاب لتبادل الأفكار وشرحها وتفسيرها والاستماع إلى بعضهم بعضا، ساعدتهم في التفكير بنتائج ما أنجزوه من أنشطة والربط بين القضايا النظرية والأدلة العملية التي تُعد مظهراً أساسياً للاستدلال العلمي (الخليلي، 1996؛ جروان، 2002). وقد ترتب على هذه الفعالية تبني الطلاب أسلوب تفكير مناسب لمواجهة المشكلات التي طرحت في بداية التدريس أو التي انبثقت عن نتائجه في مرحلة الأسئلة الذكية، وبالتالي تنمية قدراتهم الاستدلالية بشكل أفضل منه لدى الطلاب الذين درسوا وفقاً للشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية، لافتقارهما إلى هذه الفعاليات.

2.عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات طلبة المجموعة التجريبية الثانية التي درست وفق نموذج الشكلV المعرفي ومتوسطات علامات طلبة المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار الاستدلال العلمي.

يمكن تفسير هذه النتيجة كما يأتي:

يبدو أن الصعوبات التي واجهت الطلاب في تتبع خطوات نموذج الشكل V المعرفي أعاقت فاعليته في عملية التدريس وحدت من تفاعلهم في تنفيذ الأنشطة التعليمية، مما جعل من

بيئة التعلم التي جرى فيها تنفيذ هذا النموذج تشابه إلى حد ما بيئة التعلم التقليدية التي تتصف بعدم التفاعل والخمول التي انعكست سلباً على تنمية مهارات التفكير عامة والاستدلال العلمي خاصة لدى الطلاب.

كما أن نموذج الشكل V المعرفي تشابه والطريقة الاعتيادية بعدم تشجيعهما الطلاب على طرح استفساراتهم وأسئلتهم، فاقتصرت عملية التعلم في الإجابة عن السؤال المحوري الذي يطرحه المعلم ومن ثم يقدم المعرفة للإجابة عنه، مما حد من التشجيع على تنمية مهارات الاستدلال العلمي لدى الطلاب.

كما أن كلاً من نموذج الشكل V المعرفي والطريقة التقليدية لا يتناولان بشكل صريح التركيز على عرض الطلاب لأفكارهم ومناقشتها وتبادلها مع بعضهم بعضا، أو على خبرات في التعامل مع المشكلات التي تواجههم بأسلوب تفكير سليم، مما حد من تنمية الاستدلال العلمي لديهم.

كل هذه العوامل أثرت سلباً على تنمية مستوى الاستدلال العلمي لدى الطلاب الذين درسوا وفق نموذج الشكل V المعرفي والطريقة الاعتيادية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الفراج (2001) التي أظهرت عدم فاعلية الشكل V المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنطقي الكلي وأغلب مهاراته الفرعية (الاستدلال التناسبي، والاستدلال بالاحتفاظ، والاستدلال الارتباطي، ومهارات ضبط المتغيرات). واختلفت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الزعبي (2004) التي أظهرت فعالية الشكل V المعرفي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب، ولعل سبب هذا الاختلاف يعود إلى اختلاف في خصائص أفراد الدراستين، في حين كان أفراد الدراسة الحالية من طلاب الصف الأول الثانوي وهم من الفئة العمرية (14–16) سنة، كان أفراد دراسة الزعبي (2004) من طلاب السنة الأولى في كلية

العلوم وهم من الفئة العمرية (18–19) سنة كما أنهم من تخصصات علمية (الرياضيات، والحاسوب، والفيزياء) مما يشير إلى أن أفراد دراسة الزعبي (2004) أكثر خبرة حياتية وعلمية من أفراد الدراسة الحالية، الأمر الذي ساعدهم على تقبل نموذج الشكل V المعرفي لجووين وتطبيق خطواته مما انعكس إيجابياً على مهاراتهم في التفكير العلمي.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة توصي الدراسة كلاً من القائمين على تطوير برامج إعداد معلمي العلوم وتأهيلهم ومناهج العلوم بالعمل على توظيف نتائج الدراسة على النحو الآتي:

- تدريب معلمي العلوم، بشكل عام، ومعلمي الفيزياء، بشكل خاص، في أثناء الخدمة وقبلها، على استخدام النموذج المطور للشكلV المعرفي لما لهذا النموذج من فاعليّه في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الاستدلالي العلمي لدى الطلاب.
- إجراء المزيد من الدراسات للكشف عن فاعلية نموذج الشكل V المطور في تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة وفي مختلف المباحث العلمية لتحسين نتاجات التعلم مثل تنمية: التفكير الإبداعي، التفكير الناقد، التفكير العلمي، الاتجاهات والميول العلمية، المهارات المعملية، تصحيح الفهم الخطأ، إبقاء أثر التعلم ومظاهر أخرى للتفكير العلمي بالإضافة إلى الاستدلال العلمي.
- إجراء المزيد من الدراسات للمقارنة بين فاعلية النموذج المطور للشكلV المعرفي وطرائق تدريس أخرى، مثل: خرائط المفاهيم، دورة التعلم، الطريقة الاستقصائية، حل المشكلات.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبو جلالة، صبحي. (1991). **فعالية استخدام الشكل V في الدراسة المعملية في التحصيل وعمليات العلم على عينة من طلاب الأول الثانوي واتجاهاتهم نحو دراسة التاريخ الطبيعي (الأحياء) بدولة قطر**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة طنطا، مصر.

أبو جلالة، صبحي والقرشي، عامر. (2001). فعالية استخدام خرائط المفاهيم للشكلV في الدراسة العملية لمادة الفيزياء في التحصيل واكتساب عمليات العلم لدى طلاب السنة الثالثة بكلية التربية بعبري – سلطنة عُمان. **حولية كلية التربية** – جامعة قطر، 17(17)، 175– 224.

أبو حطب، فؤاد. (1996). **القدرات العقلية**. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

أبو ناجي، محمود. (2007). تقويم تدريس الفيزياء ببعض مدارس المرحلة الثانوية بأسيوط في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لأداء المعلم. **مجلة كلية التربية** – جامعة أسيوط، 23(1)، 58– 79.

أورليخ، دونالد وكالاهان، ريتشارد وهارد، روبرت وجبسون، هاري. (2003). **استراتيجيات التعليم الدليل نحو تدريس أفضل**. ترجمة: عبدالله أبو نبعة، الكويت: دار الفلاح.

أمبوسعيدي، عبدالله والبلوشي، سليمان. (2009). **طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أمبوسعيدي، عبدالله والبلوشي، محمد. (2006). قياس فاعلية استخدام خريطة الشكل V في تدريس العلوم على تحصيل طلبة الصف التاسع من التعليم العام واتجاهاتهم نحوها. **مجلة كلية التربية** – جامعة الإمارات العربية المتحدة، 23، 1–29.

جروان، فتحي. (2002). **تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات**. العين: دار الكتاب الجامعي.

الجهوري، ناصر. (2008). **فاعلية استخدام استراتيجية خريطة الشكل V في تدريس الفيزياء لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى طلاب الصف العاشر الاساسي بسلطنة عُمان**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، مصر.

الحامد، محمد. (1995). **التحصيل الدراسي**. الرياض: الدار الصولتية للتربية.

الحبيشي، سلطان. (2005). **عوامل ضعف طلاب وطالبات المرحلة الثانوية في تحصيل المفاهيم الفيزيائية حسب رأي معلمي ومعلمات الفيزياء بمنطقة تبوك التعليمية**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

حمدان، محمد. (1996). **التحصيل الدراسي: مفاهيم ومشاكل وحلول**. دمشق: دار التربية الحديثة.

خطايبة، عبدالله. (2005). **تعليم العلوم للجميع**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الخليلي، خليل. (1996). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم. **مجلة التربية**– جامعة قطر، 25(116)، 255– 270.

الخليلي، خليل وحيدر، عبد اللطيف ويونس، محمد. (1996). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**. دبي: دار القلم.

دنيور، يسري. (1993). **فعالية استخدام خريطة الشكل V في تدريس الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية على التحصيل واكتساب بعض عمليات العلم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزقازيق، مصر.

الراشد، علي. (2004). التحصيل في مادة العلوم لطلاب الصف الثاني المتوسط في المدارس الحكومية والأهلية بمدينة الرياض " دراسة مقارنة". **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** 5(4)، 141−163.

الربيدي، مريم. (2003). **الارتباط بين مستوى التحصيل العلمي بالمستويات المعرفية العليا والاتجاهات نحو العلوم لطلبة الصف السابع الأساسي وبين مستوى مهاراتهم الرياضية.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

الرواشدة، إبراهيم. (1993). **أثر النمط المعرفي وبعض استراتيجيات التعلم فوق المعرفية في تعلم طلبة الصف الثامن الأساسي للمعرفة العلمية بمستويات اكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلات.** رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

الزعبي، طلال. (2004). استخدام خرائط الشكل V لتدريس الفيزياء العملية لطلاب السنة الاولى في الجامعة في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل وتغيير اتجاهاتهم العلمية. **مجلة دراسات العلوم التربوية**− الجامعة الأردنية، 31 (2)، 387− 408.

الزغل، وفاء. (2006). **العلاقة بين التحصيل في مبحث الأحياء والقدرة على الاستدلال العلمي في ضوء الأنماط التعليمية المفضلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في اربد.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

زيتون، عايش. (2005). **أساليب تدريس العلوم.** عمان: دار الشروق للنشر.

زيتون، كمال. (2000). **تدريس العلوم من منظور البنائية.** القاهرة: دار الإبراهيمية للنشر والتوزيع.

سعيد، سليمان. (2007). **تقويم منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، مصر.

سكيك، حازم. (2006). ما هو علم الفيزياء. متاح:
www.hazemsakeek.com/physics-lectures/whatisphsics.html

السيف، سليمان. (2009). **أثر التدريس باستخدام شكل V المعرفي في التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم في مادة العلوم لطلاب الصف الثالث المتوسط.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، السعودية.

الشريف، كوثر. (1996). فاعلية استخدام خريطة الشكل V في تدريس العلوم بالصف الأول إعدادي. **المجلة التربوية**– جامعة جنوب الوادي، 1، 107– 144.

الشمراني، صالح. (2009). **تقرير: نتائج مشاركة المملكة في دراسة الاتجاهات الدولية في العلوم والرياضيات.** الرياض: إصدارات مركز التميز البحثي في تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.

الشهراني، عامر والسعيد، سعيد. (1997). **تدريس العلوم في التعليم العام.** الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

الشياب، معن. (1998). **مشكلات تعليم مادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي العلمي من وجهة نظر المعلمين.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

الطريري، عبد الرحمن. (1993). القدرات العقلية لدى طلاب المرحلة المتوسطة والثانوية. **مجلة علم النفس**– جامعة الملك سعود، 28، 34– 48.

عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى. (2001). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم.** القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، عبد الحميد وعامر، طارق. (2009). **الاتجاهات الحديثة في القياس النفسي والتقويم التربوي.** القاهرة: مؤسسة طيبة.

علي، محمد. (1998). **مصطلحات في المناهج وطرق التدريس**. القاهرة: عامر للطباعة والنشر.

العتيبي، خالد. (2001). **فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

عودة، احمد والخليلي، خليل. (2000). **الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية**. عمان: دار الأمل للنشر.

عيسوي، عبد الرحمن. (1987). **علم النفس الفسيولوجي**. القاهرة: دار المعرفة الجامعية.

غبّان، محروس. (1995). **التنمية الشاملة للمجتمعات الإسلامية ودور التربية الإسلامية في تحقيقها**. الرياض: مكتبة دار الإيمان.

الغنام، محرز. (1997). فاعلية استخدام خرائط المفاهيم والشكل V في تدريس الفيزياء على التحصيل واكتساب بعض عمليات العلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة البحوث النفسية والتربوية**- جامعة المنوفية، 1، 61-100.

فراج، محسن. (2001). أثر استخدام نموذج الشكل V المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنطقي والتحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالسعودية. **مجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، 68، 105- 133.

القادري، سليمان. (2004). معيقات تعلم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية من وجهة نظر معلمي الفيزياء في شمال الأردن. **المنارة**، 10(4).

القاعود، جهاد. (2004). **أثر استخدام التمثيل الجزيئي على التحصيل والاستدلال العلمي واكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مديريتي إربد الأولى والثانية**. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

المانع، عزيزة. (1996). تنمية قدرات التفكير: اقتراح تطبيق برنامج كورت للتفكير. **رسالة الخليج العربي**، 59، 15- 43.

مارزانو، روبرت. (2000). **أبعاد التعليم: تقويم الأداء**. ترجمة: صفاء الأعسر وجابر عبد الحميد ونادية شريف، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر.

مازن، حسام. (2007). **اتجاهات حديثة في تعليم وتعلم العلوم**. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

المصري، حياة. (2003). **أثر استخدام الخرائط المخروطية على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة علم الحياة ودافع الانجاز لديهم في المدارس التابعة لوكالة الغوث في محافظة نابلس**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

مقداد، حسام. (2004). **أثر استخدام استراتيجية خرائط الشكل V في تدريس مختبرات الفيزياء لطلبة كلية العلوم في جامعة العلوم التطبيقية على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الفيزياء**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

النبهان، موسى. (2004). **أساسيات القياس في العلوم السلوكية**. عمان: دار الشروق.

النجدي، أحمد وراشد، علي وعبد الهادي، منى. (2003). **طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم**. القاهرة: دار الفكر العربي للنشر.

نحاس، مها. (2005). **أسباب ضعف تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الكيمياء ومقترحات علاجه حسب رأي المشرفات والمعلمات والطالبات**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

نصير، سهام. (2004). **أثر التعليم بالمنحى الاستقصائي والعروض العملية في الاستدلال العلمي والتحصيل لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في مبحث الأحياء**. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

النهار، تيسير وأبو لبدة، خطاب. (2003). مستويات أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية الثالثة إعادة للرياضيات والعلوم في ضوء الموارد التعليمية والمدرسية المتوافرة: دراسة مقارنة "TIMSS". **سلسلة منشورات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية**، 107، الأردن.

نوفاك، جوزيف وجووين، بوب. (1995). **تعلم كيف تتعلم**. ترجمة: احمد الصفدي وإبراهيم الشافعي، الرياض: مطابع جامعة الملك سعود.

الهواري، ماهر. (1999). مقياس الاتجاه نحو الاختبار (قلق الاختبار) معايير ودراسات ارتباطيه. **رسالة الخليج العربي**، مكتب التربية لدول الخليج، 22، 171- 196.

يوسف، زينب. (1995). فعالية استخدام طريقة الاكتشاف وخريطة الشكل V في التحصيل والتفكير العلمي والاتجاه نحو المادة الدراسية لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي الأزهري. **مجلة كلية التربية** – جامعة طنطا، 23، 265-293.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

American Association for the Advancement of Science: (AAAS). (1989). Project Science for All Americans. **A project 2061 Report In Literacy Goals In Science, Mathematics and Technology**. Printed in USA, Washington.

Bernhard, J. (2003) . Physics Learning and Microcomputer Based Laboratory (MBL)-Learning Effects of Using MBL as a Technological and as a Cognitive Tool. In D. Psillos, P.Kariotoglou,V. T selfes, G. Fassoulopoulos, E. Hatzikraniotis & M. Kallery (eds.), **Science Education Research in The knowledge Based Society** (pp. 313- 321).Dordrecht: Kluwer Academic Press.

Beyer, B. (1987). **Practical Strategies for the Teaching of Thinking.** Boston, MA: Allyn and Bacon, Inc..

Conrad, B. (1997). Effects of Structure and interactivity on Internet-Based Instruction. **Paper Presented at the Interservice/ Industry Training, Simulation, and Education conference Orlando, Fl, December**, 1-4.

Ebenzer, J. & Haggerty, S. (1999). **Becoming Asecondary School Science Teacher**, New Jersey, Merrill.

Johnson, M. A. & Lawson, A. E. (1998). What are the Relative Effects of Reasoning Ability and Prior Knowledge on Biology Achievement in Expository and Inquiry classes?. **Journal of Research In Science Teaching**, 35, 89- 103.

Hein, L.T and Irvien, E.S (1999). **Technology as a Teaching and Learning Tool: Assessing student Understanding In the Introductory Physics Lab. Annual conference of the American society for engineering education**, charlotte. North Carolina (Session 2380). Article published in the electronic conference proceedings.

Hermanv, T. (1996). A Comparative Study Using Illustrations, Brainstorming, and Questions as Advance Organizers in Language Acquisition. **Modern Language Journal**. 80(4). 509-517.

Gurley, L. (1982). Use Gowin's Vee and concept Mapping Strategies to Teach Students Responsibility for Learning in High School Biological Sciences. **Phd Dissertation**, Cornell University, 127-140.

Gurley, L. (1992). Gowin's Vee Linking the Lecture and the Laboratory. **The Science Teacher**, 59 (3), 50-57.

Lawson, A. E. (2000). Development and Validation of Classroom Test of Formal Reasoning. **Journal Research in Science Teaching**, 15(1), 11- 24.

Lawson, A. E.& Bealer, J. M. (1984). The Acquisition of Basic Quantative Reasoning Skill During Adolescence: Learning or Development. **Journal of Research in Science Teaching**, 21, 417-424.

Lawson, A. E.& Johnson, M. A. (2002). The Validity of Kolb Learning Styles and Neopiagetion Development Levels in College Biology. **Journal of Studies In Higher Education**, 27, 79- 90.

Lehman, J. D. & Kahle, E. A. (1985). Concept Mapping and Achievement Results of Afield Study With Black High School Students**. Journal of Research in Science Teaching**, 22(7), 663- 673.

Martin, R.,. Sexton, C,. Wagner, K. & Gerlovich, J. (1996). **Teaching Science for All Children**. Allyn and Bacon, United Stats.

National Research Council: (NRC). (1996). **Third International Mathematic and Science Study**. US National Research Center, Lansing, MI.

Nisbett, A,. Fong, G,. Leman, D,. & Cheng, P. (1987). Teaching Reasoning Skills. **Science**, 248, 625-631.

Novak, J. (1984). Application of Advances in Learning Theory and Philosophy of Science to the Improvement of Chemistry Teaching. **Journal of Chemical Education**. 61(7), 607-612.

Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1990). **Learning How to Learn**. Now York: Combridg University Press.

Novak, J. D., Gowin, D. B & Johanson, G.T. (1983). The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping With Junior High School Science Student. **Science Education**, 67(5), 625-645.

Okebukola, P. A. (1992). Attaining Meaningful Learning of Concepts in Genetics and Ecologe. **Journal of Research in Science Teaching**, 27: (5).

Qin, Yi. (1997). An Investigation of the Effectiveness of the Vee Heuristic for Student Pre-Laboratory Preparations in Chemistry. **DAI**, 58(5), 1-20.

Raths, L. Wassermann, S. Jonas, A. & Rothstein, A. (1986). **Teaching for Thinking: Theory, Strategies, and Activities for the Classroom**. New York, Teachers College Press, Columbia University.

Roehring, G. Luft, A. & Edwards, M. (2001). Versatile Vee Maps: Analternative to the Traditional Laboratory Report. **The science Teacher**, 68(1), 28-31.

Roth, W. & Bowen, M. (1993). The Unfolding Vee. **Science Scope**. 16 (5), 28-32.

Thoron, A. & Myers, B. (2007). Using Virtual Vee Maps to Assess Laboratory Instruction: **http://aaae.okstate.edu/proceedings/2007/posterAbstracts/701-ThoronandMyers.pdf.**

Thornton, R.K and Sokoloff, D.R (1998). Assessing student learning of Newton's laws : The force and motion conceptual evaluation , **American Journal of Physics. 66**, 228-351.

Thornton, R.K. (1999a).**Using The Results of Research in Science Education to Improve Science Learning**. keynote address to the international conference on science education , Nicosia , Cyprus, Jan 1999.

Thornton, R.K. (1999b). Learning Physics Concepts in the Introductory Course: Microcomputer-based labs and interactive lecture demonstrations, in Wilson, J. (edit.) Conference of the Introductory Physics Course. NY, Wiley & Sons, 69-86 (1998). **Practical work in school Science** (London : routledge) .

Timothy, B. & Ann, R. (1998). From Volcanoes to Virtual Tours: Bringing Museums to Students Through Video Conferencing Technology. **ERIC**, ED422841.

Vanhear, J. & Johnston, C. (2009). Vee Heuristics Concept Mapping and Learning Processes To Improve Facilitation of Learning With Primary Children: **http://www.lemelearn.org/images/library/vanhear-and-johnston.pdf.**

Zohar, A. & Bronshtin, B. (2005). Physics Teacher Knowledge and Beliefs Regarding Girls Low Participation Rates in Advanced Physics Classe. **Journal of Research in Science Teaching**, 27(1), 61-77.

الملاحق

الملحق (1)

أسماء المحكمين لاختبار التحصيل في الفيزياء ودرجاتهم العلمية وتخصصاتهم ومهنتهم وجهة العمل

م	الاسم	الدرجة العلمية/ التخصص	المهنة	جهة العمل
1	ناصر عبدالرحمن الفالح	أستاذ/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
2	زين العابدين شحاته	أستاذ/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
3	محمد راشد الشرقي	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
4	فهد سليمان الشايع	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
5	سمية عزمي المحتسب	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة عمان العربية للدراسات العليا
6	سعود عبدالله الرشيد	أستاذ مساعد/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
7	حسن علي العقول	أستاذ مساعد/ مناهج عامة	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
8	جبر محمد الجبر	أستاذ مساعد/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
9	سعيد محمد الشمراني	أستاذ مساعد/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
10	مختار عبدالخالق عطية	أستاذ مساعد/ مناهج اللغة العربية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
11	محمود يوسف البيه	بكالوريوس/ أحياء	مشرف علوم	مدارس المناهج الأهلية
12	مصطفى محمد امين	أستاذ مساعد/ التربية العلمية	مشرف علوم	مدارس ابن خلدون الأهلية
13	طارق عبدالله الدياسطي	بكالوريوس/ فيزياء	معلم	مدارس المناهج الأهلية
14	احمد المحمود	بكالوريوس/ فيزياء	معلم	مدارس المناهج الأهلية
15	محمد فتحي	بكالوريوس/ فيزياء	معلم	مدارس المناهج الأهلية

الملحق (2)

معاملات الصعوبة ودرجات التمييز ومعاملات بيرسون للاتساق الداخلي لفقرات اختبار التحصيل في الفيزياء

الفقرة	ن ع	ن د	الصعوبة	التمييز	معاملات بيرسون للاتساق الداخلي
1	15	8	0,58	0,35	0,475**
2	15	9	0,60	0,30	0,482**
3	17	8	0,63	0,45	0,490 **
4	17	9	0,65	0,40	0,451**
5	18	8	0,65	0,50	0,444**
6	17	10	0,68	0,35	0,440**
7	18	11	0,73	0,35	0,483**
8	17	9	0,65	0,40	0,486**
9	15	9	0,60	0,30	0,496**
10	14	10	0,60	0,20	0,413**
11	14	8	0,55	0,30	0,442**
12	17	8	0,63	0,45	0,414**
13	14	9	0,58	0,25	0,366*
14	13	7	0,50	0,30	0,482**
15	14	6	0,50	0,40	0,523**
16	14	6	0,50	0,40	0,496**
17	15	6	0,53	0,45	0,553**
18	15	6	0,53	0,45	0,607**
19	14	6	0,50	0,40	0,516**
20	13	5	0,45	0,40	0,547**
21	14	5	0,48	0,45	0,575**
22	15	6	0,53	0,45	0,512**
23	15	4	0,48	0,55	0,609**
24	13	5	0,45	0,40	0,486**
25	15	7	0,55	0,40	0,537**
26	15	6	0,53	0,45	0,533**
27	14	4	0,45	0,55	0,561**
28	14	9	0,58	0,25	0,496**
29	14	6	0,50	0,40	0,553**
30	14	6	0,50	0,40	0,577**

* : قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى دلالة 0.05

** : قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى دلالة 0.01

ن ع : عدد الطلبة من الفئة العليا الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة

ن د: عدد الطلبة من الفئة الدنيا الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة

الملحق (3)

اختبار التحصيل في الفيزياء

عزيزي الطالب :

الرجاء قراءة تعليمات الاختبار بعناية، والاستماع لتوجيهات المعلم بإصغاء حتى تتمكن من الإجابة على الاختبار بدقة وبشكل صحيح.

تعليمات الاختبار:

اقرأ التعليمات بعناية قبل أن تبدأ في الإجابة عن أسئلة الاختبار:

1) زمن الإجابة عن أسئلة الاختبار : (60) دقيقة.

2) يتكون الاختبار من **ثلاثين سؤالاً** من نوع الاختيار من متعدد.

3) لكل سؤال أربعة بدائل، وعليك اختيار البديل الصحيح منها، علماً أن **أحدها صحيح فقط.**

4) اقرأ الأسئلة بعناية، وأجب عنها بدقة.

5) ضع علامة (√) عند رمز الإجابة الصحيحة في ورقة الإجابة المرفقة.

نموذج توضيحي لكيفية الإجابة:

السؤال: ماذا يحصل للذرة عندما تفقد إلكتروناً؟:

أ-تصبح مادة جديدة. ب- تصبح موجبة الشحنة.

ج-تكتسب شحنة سالبة. د-تتعادل كهربائياً.

الإجابة :

رقم السؤال	البدائل			
	أ	**ب**	**ج**	**د**
1		√		

6) **لا** تضع أكثر من إشارة لإجابة السؤال الواحد، ولو وضعت أكثر من إشارة تعد الإجابة خطأً.

7) في حالة عدم معرفة الإجابة الصحيحة لا تستخدم التخمين أو تختار أية إجابة عشوائية.

8) يعطى لكل إجابة صحيحة درجة واحدة فقط، والمجموع الكلي للاختبار **(30)** درجة.

9) **لا** تكتب أية معلومات على ورقة الأسئلة.

10) تأكد من نقل الإجابة عن كل الأسئلة لورقة الإجابة المرفقة.

مع تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح،،،

<u>ملاحظة: أجب عن الأسئلة من 1- 30</u>

1- من التطبيقات الفيزيائية لظاهرة الحرارة النوعية: ــ

أ- مقاييس درجة الحرارة. ب-الثيرموستات الكهربائية.

ج- استعمال الماء في تبريد المحركات. د- التمدد.

2- إذا تم تسخين مكعب من المعدن، فانه يتعرض للتغير الآتي: ــ

أ- تزداد كثافته. ب- يزداد حجمه.

ج- عرضه يقل مع زيادة الطول. د- تنقص كتلته.

3- " كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من مادة معينة درجة مئوية واحدة". تعبر عن : ــ

أ- الطاقة الحرارية. ب- الحرارة النوعية.

ج- السعة الحرارية. د- درجة الحرارة.

4- يستخدم الثرموستات الكهربائية لــ : ــ

أ- إبقاء الأجهزة الكهربائية عند درجة حرارة مرغوبة.

ب- رفع فرق الجهد الكهربائي من (110) فولت إلى (220) فولت.

ج- خفض فرق الجهد الكهربائي من (220) فولت إلى (110) فولت.

د- للإنذار بتغير شدة التيار الكهربائي الداخل للجهاز.

5- يعرّف ضغط الغاز بأنه: ــ

أ- حاصل قسمة القوة المتولدة عن تصادم جسيمات الغاز بجدران الاسطوانة الموضوع بها على وحدة المساحة.

ب- حاصل ضرب القوة المتولدة عن جسيمات الغاز في وحدة المساحة.

ج- حاصل ضرب حجم الغاز في كتلته ودرجة حرارته.

د- حاصل قسمة حجم الغاز على الكتلة.

6- وحدة قياس السعة الحرارية، هي: ـــ

أ- (جول. كجم. ْم). ب- (جول / ْم).

ج-(جول. ْم). د-(جول / كجم. ْم).

7- يصل الماء إلى أصغر حجم عند درجة حرارة مقدارها: ـــ

أ- (-100) ْم. ب-(صفر) ْم. ج- (4) ْم د- (100) ْم.

8- " كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم بكامله درجة مئوية واحدة"، هذا التعريف يعبر عن: ـــ

أ- السعة الحرارية. ب- كمية الحرارة.

ج-درجة الحرارة. د- الطاقة الحرارية.

9- يعتمد ضغط الغاز على: ـــ

أ- كتلته وحجمه. ب-عدد جسيمات الغاز ودرجة حرارته.

ب- ج- درجة حرارته. د- (أ +ج) معاً.

10- " متوسط الطاقة الداخلية للجزيء الواحد"، هذا التعريف يعبر عن: ـــ

أ- درجة الحرارة. ب- كمية الحرارة.

ج- الطاقة الكامنة للجزيء. د- الطاقة الحركية للجزيء.

11- أي العبارات الآتية صحيح فيما يتعلق بالتمدد الحراري؟

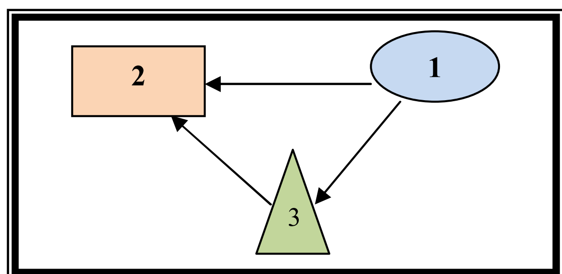
أ- المواد الجامدة تتمدد أكثر من السوائل.

ب- السوائل تتمدد أكثر من المواد الجامدة.

ج- الغازات أقل المواد تمدداً.

د- الغازات تتمدد أكثر من المواد الجامدة وأقل من السوائل.

12- يمثل الشكل التالي ثلاثة أجسام مختلفة بدرجة حرارتها؛ يمكن ترتيب الأجسام الثلاثة تنازليا (من الأكثر حرارة إلى الأقل حرارة)، كما يلي:



أ- (1 - 2 - 3).

ب- (1 - 3 - 2).

ج- (3 - 2 - 1).

د- (2 - 1 - 3).

(⟵) **يشير إلى اتجاه انتقال**

13- تنتقل الحرارة بطريقة الحمل، في المواد :

أ- الجامدة. ب- السائلة. ج- الغازية. د- السائلة والغازية

14- إذا كان الضغط داخل زجاجة مصباح كهربائي (100)سم زئبق عندما تكون درجة الحرارة (300)كلفن، فكم يكون الضغط داخل المصباح عندما ترتفع درجة حرارته إلى (600) كلفن؟

أ- (50) سم زئبق. ب- (150) سم زئبق .

ج- (200) سم زئبق. د ــ (1800) سم زئبق.

15- ما مقدار السعة الحرارية لقطعة من الحديد كتلتها (2 كجم)، علما بأن الحرارة النوعية للحديد (500) جول/كجم.ْم؟.

أ- (1000) جول / ْم. ب- (1000) كجم/ ْم.

ج- (250) جول/ ْم. د- (250) كجم/ ْم.

16- ما مقدار كتلة كمية من الماء احتاجت (8360)جول لتسخينها مــن (10ْ م) إلى (30 ْم). علما أن الحرارة النوعية للماء (4180 جول/كجم. ْم).

أ- (10) كجم. ب- (100) كجم.

ج- (0,01) كجم. د-(0,1) كجم.

17- كم تبلغ قراءة درجة حرارة حسب النظام المطلق إذا كانت قيمتها بحسب النظام المئوي (40 ْ) م؟

أ- (233) درجة كلفن. ب-(72) درجة فهرنهايت.

ج- (313) درجة كلفن. د - (313) درجة فهرنهايت.

18- غواص يعمل في عمق البحر، عند تنفسه تنطلق فقاعات هواء حجم كل منها (2) سم^3، ويزداد حجم الفقاعات عندما تصل السطح لتصبح (6)سم^3، إذا كان الضغط عند سطح البحر ضغط جوي معياري، فما مقدار الضغط الذي يعمل فيه الغواص في عمق البحر؟

أ- (3)ضغط جوي معياري. ب- (12) ضغط جوي معياري.

ج- (3/1) ضغط جوي معياري. د- (1) ضغط جوي معياري.

19- عندما عجزت نبراس عن فتح علبة الكاتشب الزجاجية ذات الغطاء المعدني، طلبت من أخيها أنور فتحها، إلا أن محاولته باءت بالفشل مما دعاه إلى أن يفكر بالأمر ومن ثم التوجه نحو صنبور الماء الساخن وصب الماء على الغطاء المعدني للزجاجة لبعض الوقت، مما مكنه من فتح العلبة بسهولة. استغربت نبراس هذا التصرف، وطلبت منه أن يفسره لها، فقدم لها أنور الخيارات التالية وتختار من بينها التفسير الصحيح:-

أ- الماء الساخن يذيب اللاصق الموجود بين الزجاجة والغطاء المعدني، فيسهل فتحها.

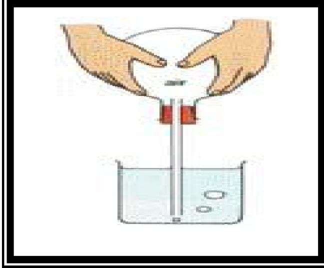
ب- الماء الساخن ينظف غطاء الزجاجة من الغبار العالق بها، فيسهل فتحها.

ج- عند تعرض الغطاء المعدني للماء الساخن، فانه يتمدد قليلاً بفعل الحرارة، فيسهل فتحها.

د- عند تعرض الغطاء المعدني للماء الساخن، فانه يتقلص قليلاً بفعل الحرارة، فيسهل فتحها.

20- " نبراس طالبة تتميز بدقة الملاحظة، فأثناء إجراء تجربة لإثبات تمدد الغازات بفعل الحرارة - أنظر الشكل المجاور- سجلت الملاحظة التالية:

" **يزداد حجم الفقاعات كلما اقتربت من سطح الماء**"، **التفسير العلمي لهذه الملاحظة هو:**



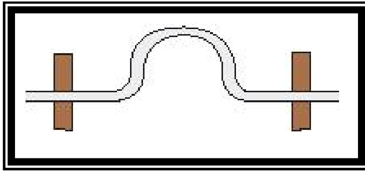
أ- يزداد حجم الفقاعات بسبب تأثير حرارة الماء.

ب- إن قوة التلاصق بين جسيمات الغاز وجسيمات الماء أكبر من قوة التماسك بين جسيمات الغاز نفسه، وهذا يزيد حجم الفقاعات.

ج- الضغط المؤثر على الفقاعات يقل كلما اقتربت الفقاعة من سطح الماء، مما يزيد حجمها بالتدريج.

د- تمتلئ الفقاعات بمزيد من الهواء مع اقترابها من السطح.

21- عند تمديد الأنابيب التي تنقل الماء الساخن والبخار، يراعى أن تكون منحنية. ما تفسيرك لهذا الإجراء؟



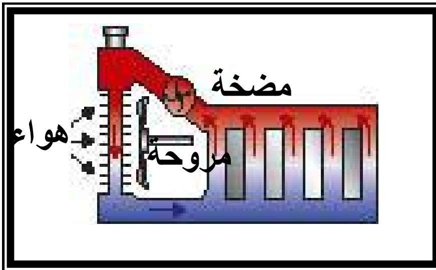
أ- الانحناء يسرع حركة الماء أو البخار داخلها.

ب- الانحناء يساعد على عدم تراكم الرواسب الناتجة عن الماء.

ج- الانحناء يقلل حركة الماء والبخار داخلها.

د- الانحناء يحد من فرص تعرض الأنابيب للكسر عند تمددها.

22- أي طرق انتقال الحرارة تستخدم لتبريد محرك السيارة الظاهر في الشكل:



أ- التوصيل.

ب- الحمل.

ج- الإشعاع.

د- الحمل والتوصيل معاً.

23- إذا وضعنا كمية من الماء النقي في إناء، ثم وضع الإناء في مجمد الثلاجة. فسوف يكون سلوك الماء في أثناء التجمد على النحو الآتي:

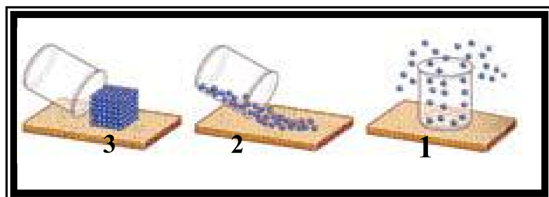
أ- يبدأ التجمد من أعلى باتجاه الأسفل.

ب- يبدأ التجمد من الأسفل إلى الأعلى.

ج- يتجمد من جميع الاتجاهات بنفس الوقت.

د- يبدأ التجمد من الوسط.

ملاحظة: استعن بالشكل التالي الذي يبين المادة في حالاتها الثلاث **عند درجة حرارة الغرفة للإجابة عن السؤالين 24 و25:**



24- أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بالترتيب التنازلي لحالات المادة في جانب التماسك:

أ- (3 – 1 – 2). ب- (2 – 3 – 1).

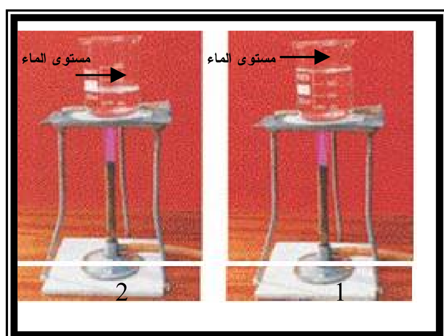
ج- (1 – 2 –3). د- (3 –2 – 1).

25- إذا تم تسخين الحالات السابقة للمادة لمدة زمنية متساوية، فإن ترتيبها تصاعديا حسب سرعة تمددها بفعل الحرارة (من الأقل سرعة إلى الأكثر سرعة) هو:

أ- (3 – 1 – 2). ب- (1 – 2 – 3).

ج- (3 – 2 – 1). د- (2 – 1 – 3).

26- الشكل التالي يمثل وعائيين وضع فيهما كمية مختلفة من الماء من مصدر واحد، بحيث أن كمية الماء في الوعاء (1) أكبر منه في الوعاء (2)، ودرجة حرارة الماء في كل من الوعائيين متساوية. تم تسخينهما بمصدر حراري واحد وللمدة نفسها، وعند قياس درجة حرارة الماء في كل من الوعائيين وجد أن درجة حرارة الماء في الوعاء(2) أكبر من درجة حرارة الماء في الوعاء (1)، السبب في ذلك، هو: ــ



أ- كمية الحرارة المكتسبة في الوعاء (2) أكبر منه في الوعاء (1).

ب- الوعاء (1) فقد كمية من الحرارة بطريقة الإشعاع في أثناء التسخين.

ج- تسخينهما بنفس المصدر الحراري يجب أن يجعلهما يصلان إلى درجة الحرارة نفسها.

د- هذه الظاهرة تحدث في الماء فقط، فلو تم تسخين مادة أخرى غير الماء فسوف تكون درجة الحرارة متساوية في الوعائيين.

27- أراد طالب في الصف الأول الثانوي معرفة أيهما يتمدد أكثر الغاز أم السوائل؟ ويريد منك أن تساعده على اختيار تصميم تجربة مناسب لمعرفة الإجابة، وذلك من بين التصاميم التالية:

أ- احضر دورقين متساويين في الحجم ومثبت في أعلى كل منهما أنبوب دقيق أحدهما فارغ ومنكس أنبوبه في حوض ماء والآخر مملوء بالماء، ثم سخّن الدورقين إلى نفس درجة الحرارة وملاحظة ما يحدث لكليهما.

ب- احضر نفس الأدوات السابقة، ولكن يجب غمس أنبوب الدورق الفارغ في حوض الماء، ووضع الدورق الذي يحتوي على السائل في نفس الحوض، ثم يوضع الحوض على لهب، وملاحظة ما يحدث.

ج- احضر نفس الأدوات السابقة (في أ) إضافة إلى حوض ماء أخر. ضع الدورق المملوء بالسائل في حوض، وأنبوب الدورق الفارغ بشكل مقلوب في الحوض الأخر، ثم سخن الحوضين بنفس درجة الحرارة، ولاحظ ما يحدث.

د- التصاميم السابقة جميعها غير مناسبة لمعرفة الإجابة.

28- يقوم أحد أصحاب محلات تبديل إطارات السيارات بحرق الإطارات التالفة للتخلص منها. ما رأيك في هذا التصرف:-

أ- التصرف غير صحيح، حيث يمكن تعديلها وبيعها.

ب- التصرف غير صحيح، لأن من نواتج الاحتراق ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى تسبب ظاهرة الاحتباس الحراري.

ج- التصرف صحيح، لأنها الطريقة الوحيدة للتخلص من الإطارات فهي مصنوعة من مواد غير قابلة للتحلل بصورة طبيعية.

د- هذا التصرف يقع ضمن الحريات الشخصية.

29- ما عناصر تصميم تجربة للإجابة عن السؤال التالي "هل تتمدد جميع الأجسام الجامدة بنفس المقدار؟

أ- إحضار قضيب من النحاس، وقضيب أخر من الحديد، لهما نفس السمك والحجم والطول، ثم نعرضهما لنفس درجة الحرارة، وملاحظة ما يحدث.

ب- إحضار قضيبين من نفس المعدن (النحاس مثلا)، ولهما نفس الشكل والسمك ومختلفين في الطول، ثم تعريضهما لنفس درجة الحرارة، وملاحظة ما يحدث.

ج- إحضار قضيبين أحدهما من النحاس والأخر من الحديد لهما نفس الشكل والسمك، ولكنهما مختلفين في الطول، ثم تعريضهما لنفس درجة الحرارة، وملاحظة ما يحدث.

د- إحضار قضيبين من نفس المعدن (النحاس مثلا)، لهما نفس المواصفات، ثم تعريض الأول لدرجة حرارة أعلى من التي يتعرض لها القضيب الثاني، ولنفس الفترة الزمنية وملاحظة ما يحدث.

30- ملأ أنور عبوة زجاجية بالماء وأغلقها بإحكام، ثم وضعها في مجمد الثلاجة. إذا طلب منك أن تحكم فيما إذا كان هذا التصرف صحيحاً أم خطا، ما حكمك؟، ذاكراً السبب

أ- التصرف صحيح؛ لأنه لن يترتب على هذا الفعل أي حدثٍ سيء يذكر، فالماء سوف يتجمد محافظاً على نفس المستوى في العبوة.

ب- التصرف غير صحيح؛ لان الماء عندما يتجمد سوف يزداد حجمه، مما يؤدي إلى انفجار العبوة الزجاجية وانتشار الزجاج بالمجمد.

ج- التصرف صحيح؛ لان الماء عندما يتجمد سوف تتماسك جزيئاته بشكل اكبر مما كانت عليه، فيقل حجمه في العبوة، وذلك لا يؤدي إلى أي حدث سيء يذكر.

د- التصرف غير صحيح؛ لان الزجاج خطر والأفضل أن يوضع الماء في عبوة بلاستيكية.

انتهت الأسئلة مع تمنياتي للجميع بالنجاح

ورقة إجابة اختبار التحصيل في الفيزياء

الاسم:	**اسم المدرسة:**
الصف:	**الشعبة:**

ترتيب السؤال	رمز الإجابة الصحيحة			
	أ	ب	ج	د
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

الملحق (4)

أسماء المحكمين لاختبار الاستدلال العلمي للاوسون ودرجاتهم العلمية وتخصصاتهم ومهنتهم وجهة العمل

م	الاسم	الدرجة العلمية/ التخصص	المهنة	جهة العمل
1	ناصر عبدالرجمن الفالح	أستاذ/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
2	زين العابدين شحاته	أستاذ/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
3	عبدالله السيد عزب	أستاذ / قياس وتقويم	باحث متفرغ	جامعة الملك سعود
4	احمد مهدي مصطفى	أستاذ/ علم نفس	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
5	محمد راشد الشرقي	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
6	فهد سليمان الشايع	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
7	سمية عزمي المحتسب	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة عمان العربية للدراسات العليا
8	إسماعيل سلامة البرصان	أستاذ مساعد/ قياس وتقويم	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
9	مختار عبدالخالق عطية	أستاذ مساعد/ مناهج اللغة العربية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
10	هارون محمد زريقي	ماجستير/ قياس وتقويم	مشرف رياضيات	مدارس منارات الرياض الأهلية
11	محمود يوسف البيه	بكالوريوس/ أحياء	مشرف علوم	مدارس المناهج الأهلية
12	طارق عبدالله الدياسطي	بكالوريوس/ فيزياء	معلم	مدارس المناهج الأهلية

الملحق (5)

معاملات الصعوبة ودرجات التمييز ومعاملات بيرسون للاتساق الداخلي لفقرات اختبار الاستدلال العلمي

الفقرة	ن ع	ن د	الصعوبة	التمييز	معاملات بيرسون للاتساق الداخلي	
1	10	4	0.64	0.55	0,361*	
2	8	4	0.55	0.36	0,341*	
3	8	5	0.59	0.27	0,295	(مستوى الدلالة 0.065)
4	7	2	0.41	0.46	0,327*	
5	7	3	0.46	0.36	0,310	(مستوى الدلالة 0.052)
6	7	2	0.41	0.46	0,303	(مستوى الدلالة 0.057)
7	7	3	0.46	0.36	0,303	(مستوى الدلالة 0.057)
8	9	3	0.55	0.55	0,460**	
9	7	1	0.36	0.73	0,455**	
10	6	2	0.36	0.36	0,305	(مستوى الدلالة 0.056)
11	7	1	0.36	0.55	0,520**	
12	8	4	0.55	0.36	0,375*	

* : قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى دلالة 0.05

** : قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى دلالة 0.01

ن ع : عدد الطلبة من الفئة العليا الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة　　**ن د:** عدد الطلبة من الفئة الدنيا الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة

الملحق (6)

اختـبـــار الاستـــــدلال الـــعلـــــمي

عزيزي الطالب :

"صمم هذا الاختبار لقياس قدرتك على تطبيق استدلالات علمية ورياضية لتحليل موقف ما من اجل تنبؤ أو حل مشكلة". **وقبل الإجابة على فقرات الاختبار الرجاء قراءة تعليمات الاختبار بعناية، والاستماع لتوجيهات المعلم بإصغاء حتى تتمكن من الإجابة على الاختبار بدقة وبشكل صحيح.**

تعليمات الاختبار:

اقرأ التعليمات بعناية قبل أن تبدأ في الإجابة عن أسئلة الاختبار:

1) زمن الاختبار : (**60 دقيقة**).
2) يتكون الاختبار من (**12**) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، وكل سؤال يجب اختيار سبب منطقي للإجابة.
3) لكل سؤال (**ثلاثة أو أربعة أو خمسة**) بدائل، وعليك أن تختار البديل الأصح منها.
4) أقرأ الأسئلة بدقة وحلل الموقف الذي تقرأه لتستطيع حل المشكلة أو التنبؤ بحلها.
5) إذا لم تدرك ما تعنيه الفقرة اسأل المعلم الذي يطبق الاختبار وسوف يساعدك.
6) ضع رمز الإجابة الصحيحة في المكان المناسب على ورقة الإجابة المرفقة، ورمز السبب لاختيارك الإجابة.

نموذج على كيفية الإجابة:

السؤال: ماذا يحصل للذرة عندما تفقد إلكتروناً؟:

أ- تكتسب شحنة سالبة. ب- تصبح موجبة الشحنة. ج-تتعادل كهربائياً. د- غير ذلك.

السبب المنطقي لاختياري الإجابة:

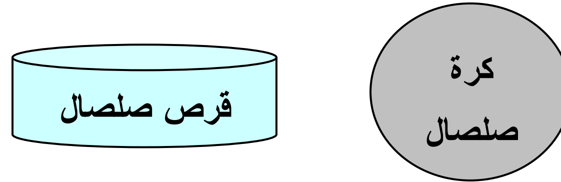
أ- يتساوى عدد الالكترونات والبروتونات. ب- لا يحصل تغيير ج- يصبح عدد البروتونات أكثر.

ترتيب السؤال	رمز الإجابة الصحيحة	سبب اختيار الإجابة
السؤال الأول	ب	ج

7) في حالة عدم معرفة الإجابة الصحيحة لا تستخدم التخمين أو تختر أية إجابة عشوائية.
8) **لا** تكتب أية معلومات على ورقة الأسئلة.
9) تأكد من الإجابة عن كل الأسئلة بورقة الإجابة.

مع تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح،،،

<u>السؤال الأول:</u> افترض أنك أعطيت قطعتين من عجينة الصلصال متساويتين في الحجم والشكل، ولهما الوزن نفسه. بعد ذلك قمت بتدوير إحداهما على شكل كرة، والأخرى تم فردها على شكل قرص. انظر إلى الشكلين الآتيين:



أي العبارات الآتية المتعلقة بقطع الصلصال صحيحة؟

أ- قرص الصلصال وزنه أكبر من وزن كرة الصلصال.

ب- القطعتان متساويتان في الوزن.

ج- كرة الصلصال وزنها أكبر من وزن قرص الصلصال.

السبب المنطقي لاختيار الإجابة السابقة هو :

أ- مساحة قرص الصلصال المسطحة أكبر.

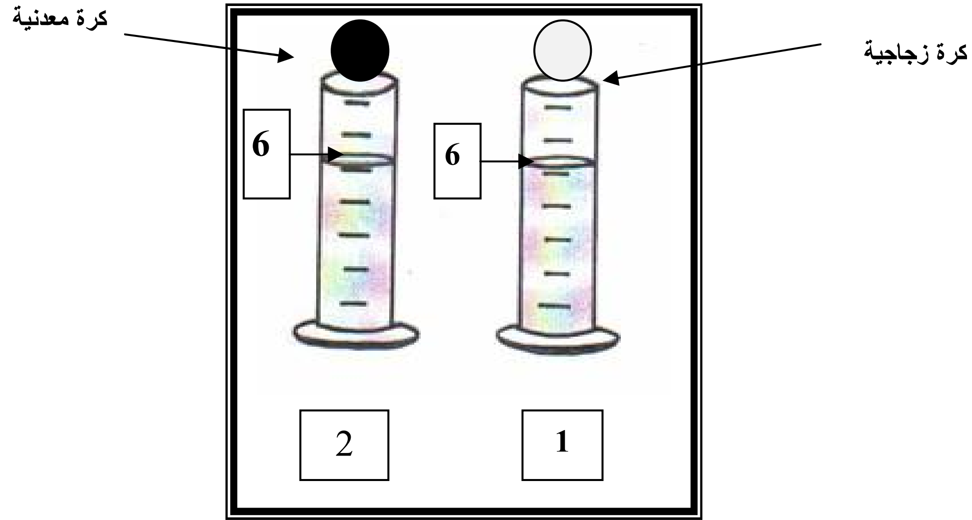
ب- ضغط كرة الصلصال على نقطة معينة اكبر.

ج- عند فرد جسم معين فإنه يخسر من وزنه.

د- لم تتم إضافة أو إزالة أي كمية من الصلصال.

ه- عند فرد جسم معين فإنه يزداد وزنه.

<u>السؤال الثاني:</u> أدناه رسم لمخبارين مملوءين بالماء إلى المستوى نفسه، المخباران لهما الحجم والشكل نفساهما. وفي الرسم أيضا كرتان، إحداهما زجاجية والأخرى معدنية، الكرتان لهما الحجم نفسه ولكن كرة المعدن أثقل من كرة الزجاج:



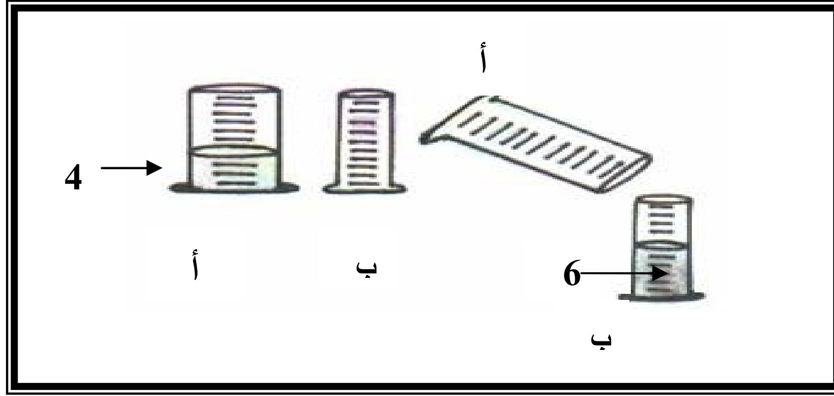
عند وضع الكرة الزجاجية في المخبار رقم (1)، فإنها تغوص إلى الأسفل ومستوى الماء يرتفع إلى العلامة (6). وعند وضع الكرة المعدنية في المخبار (2)، فإنها تغوص إلى الأسفل، وسيرتفع الماء إلى:

أ- المستوى نفسه الذي يرتفعه الماء في المخبار (1).
ب- مستوى أعلى من المستوى الذي يرتفعه الماء في المخبار (1).
ج- مستوى أخفض من المستوى الذي يرتفعه الماء في المخبار (1).

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

أ- الكرة المعدنية ستغوص في الماء بشكل أسرع.
ب- الكرتان مصنوعتان من مادتين مختلفتين.
ج- الكرة المعدنية أثقل من الكرة الزجاجية.
د- الكرتان لهما الحجم نفسه.

<u>السؤال الثالث</u>: أدناه رسم لمخبارين أحدهما واسع والآخر ضيق. تم إضافة الماء في المخبار الواسع (أ) إلى العلامة (4). ثم صب هذا الماء من المخبار الواسع (أ) إلى المخبار الضيق (ب) فارتفع الماء في المخبار الضيق(ب) إلى العلامة (6). حسب الرسم أدناه:



تم تفريغ المخبارين من الماء ووضعت كمية أخرى من الماء في المخبار الواسع (أ) حتى وصل الماء إلى العلامة (6).

إلى أي ارتفاع تتوقع أن يصل هذا الماء إذا أعيد صبه في المخبار الضيق (ب) الفارغ؟

أ- سيرتفع إلى العلامة (7,5).
ب- سيرتفع إلى العلامة (9).
ج- سيرتفع إلى العلامة (10,5).
د- لاشي مما ذكر صحيح.

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

أ- لا يمكن معرفة الإجابة من خلال المعلومات المعطاة.
ب- كل ارتفاعين في المخبار الواسع (أ) يقابله ارتفاعان ونصف في المخبار الضيق (ب).
ج- كل ارتفاعين في المخبار الواسع (أ) يقابله ثلاثة ارتفاعات في المخبار الضيق (ب).
د- كل ارتفاعين في المخبار الواسع (أ) يقابله ثلاثة ارتفاعات ونصف في المخبار الضيق (ب).

<u>السؤال الرابع:</u> (مستخدما المخبارين نفسهما في السؤال الثالث) تم الآن صب الماء في المخبار الضيق (ب) حتى وصل الماء إلى العلامة (11).

إلى أي ارتفاع تتوقع أن يصل هذا الماء إذا أعيد صبه في المخبار الواسع (أ) الفارغ؟

أ- إلى العلامة (6,33).

ب- إلى العلامة (7,33).

ج- إلى العلامة (8,66).

د- لا شيء مما ذكر.

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

أ- لا يمكن معرفة الإجابة من خلال المعلومات المعطاة.

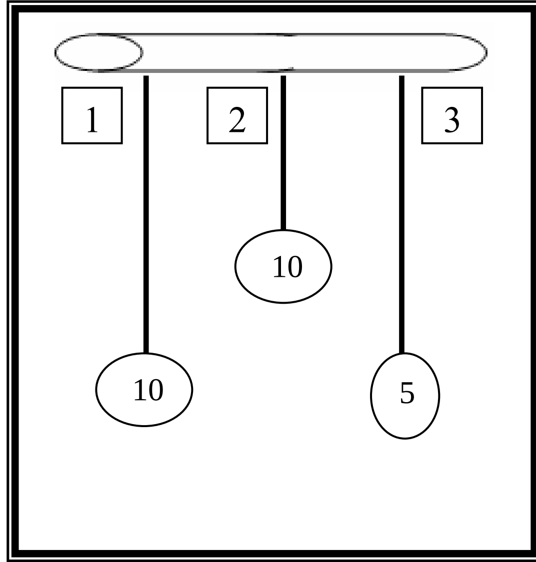
ب- كل ارتفاعين ونصف في المخبار الضيق (ب) يقابله ارتفاعان في المخبار الواسع (أ).

ج- كل ثلاثة ارتفاعات في المخبار الضيق (ب) يقابله ارتفاعان في المخبار الواسع (أ).

د- كل ثلاثة ارتفاعات ونصف في المخبار الضيق (ب) يقابله ارتفاعان في المخبار الواسع (أ).

<u>السؤال الخامس:</u> أدناه رسم لثلاثة خيوط معلقة بواسطة قضيب: علقت في نهاية الخيط (1) (10) وحدات وزن، وفي الخيط (3) ذي نفس الطول (5) وحدات وزن، والخيط (2) الأقصر منهما(10) وحدات وزن.

الخيوط (مع الأثقال المربوطة) قابلة للتأرجح للخلف والأمام، ويمكن قياس الزمن الذي تستغرقه للتأرجح للخلف والأمام.



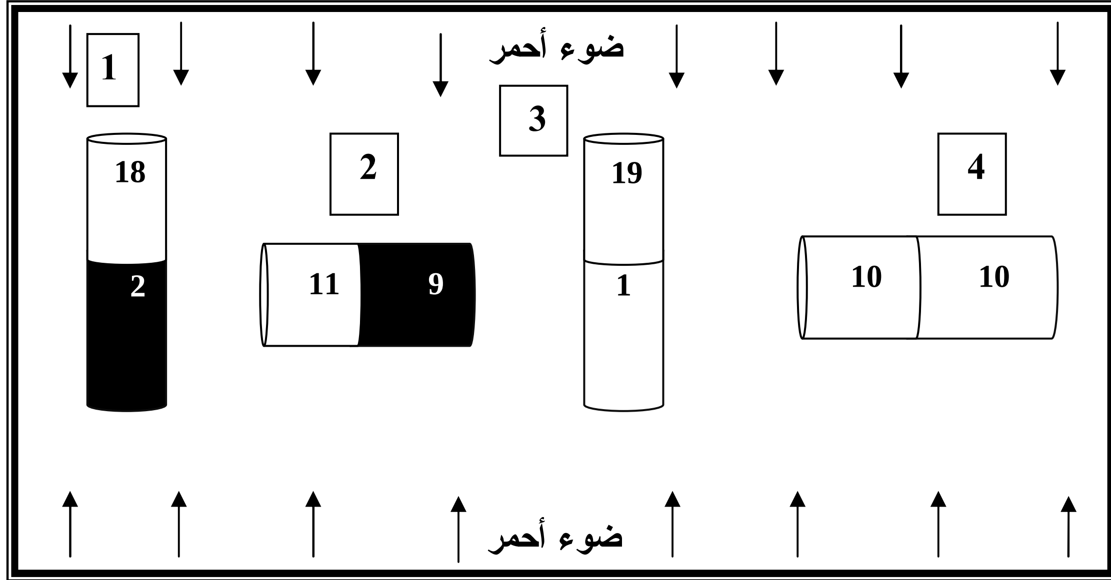
فإذا أردت معرفة اثر طول الخيط في الزمن الذي يستغرقه للتأرجح للخلف والأمام.
أي من الخيوط سوف تستخدم لاختبار ذلك؟

أ- الخيوط الثلاثة معاً.
ب- الخيطان (2) و (3).
ج- الخيطان (1) و (3).
د- الخيطان (1) و (2).

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

أ- يجب مقارنة الخيطين اللذين يحملان وزنين مختلفين.
ب- يجب استخدام الخيطين المختلفين في الطول ويحملان أوزانا متشابهة.
ج- يجب إجراء كل المقارنات الممكنة.
د- يجب استخدام الخيطين المختلفين في الطول ويحملان وزنين مختلفين.

<u>السؤال السادس:</u> يوجد في الشكل أدناه رسم لأربعة أنابيب زجاجية في كل أنبوب عشرون ذبابة فاكهة. الأنابيب الأربعة مغلقة، والأنبوبان (1) و(2) مغطيان جزئيا بورقة سوداء، والأنبوبان (3) و(4) شفافان وهي موضوعة كما في الشكل أدناه، تم تعريض الأنابيب لضوء أحمر لمدة خمس دقائق، عدد ذباب الفاكهة في الجزء الشفاف في كل أنبوب موضح بالرسم التالي:



نتائج هذه التجربة تثبت أن الذباب :

ملاحظة :(الاستجابة الايجابية تعني باتجاه أو نحو، أما الاستجابة السلبية تعني مبتعداً عن أو باتجاه معاكس.)

أ- يستجيب إيجابا للضوء الأحمر ولا يستجيب للجاذبية.

ب- يستجيب سلبا للجاذبية ولا يستجيب للضوء الأحمر.

ج- يستجيب إيجابا للضوء الأحمر ويستجيب سلبا للجاذبية.

د- لا يستجيب للضوء الأحمر ولا يستجيب للجاذبية.

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

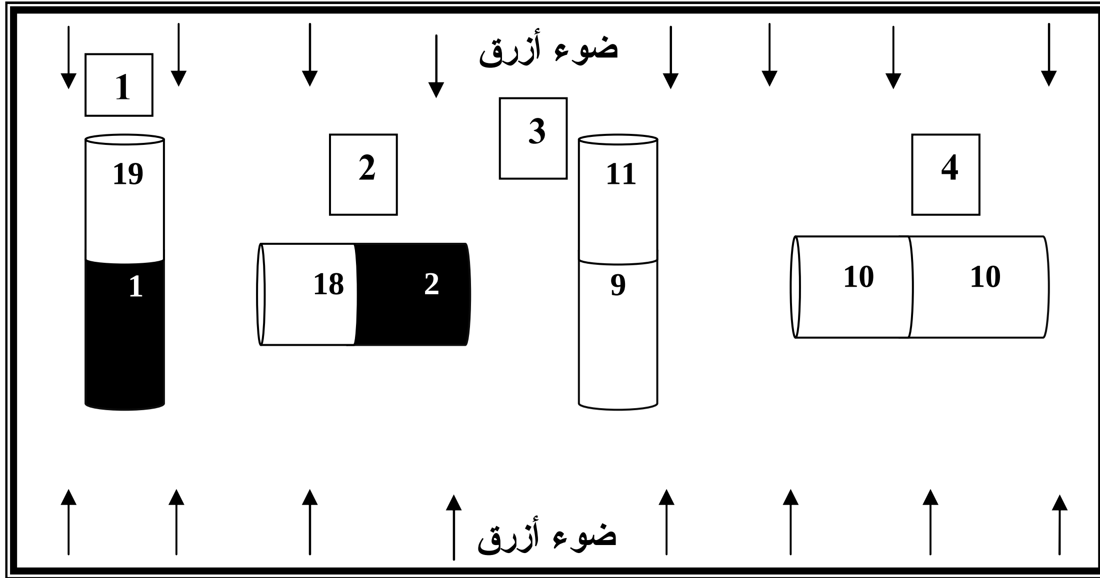
أ- غالبية ذباب الفاكهة موجود في الطرف العلوي في الأنبوبين (1) و(3)، بينما يتوزع تقريبا بالتساوي في الأنبوبين (2) و(4).

ب- معظم ذباب الفاكهة سيبتعد عن الطرف السفلي للأنبوبين (1) و (3).

ج- ذباب الفاكهة يحتاج إلى الضوء حتى يرى ويجب أن يتحرك عكس الجاذبية الأرضية.

د- غالبية ذباب الفاكهة موجود في الأطراف العلوية من الأنابيب وعند الأطراف المضيئة.

<u>السؤال السابع:</u> في تجربة أخرى تم استخدام أنواع مختلفة من الذباب والضوء الأزرق. النتيجة موضحة في الرسم التالي:



هذه النتائج تشير إلى استجابة الذباب لـــ:

أ- الضوء الأزرق وليس الجاذبية.

ب- الجاذبية وليس الضوء الأزرق.

ج- الجاذبية والضوء الأزرق معا.

د- لا إلى الضوء الأزرق ولا إلى الجاذبية.

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

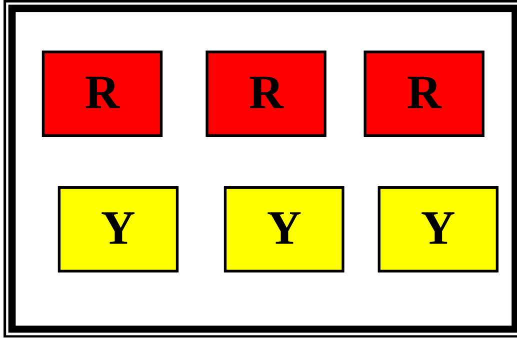
أ- الذباب يحتاج إلى الضوء حتى يرى ويجب أن يتحرك عكس الجاذبية الأرضية.

ب- لان الذباب توزع في الأنبوب (4) واتجه إلى الجزء العلوي في الأنبوب (3).

ج- معظم الذباب توزع في الجزء المعرض للضوء من الأنبوب (2)، ولكنه لم يتجه إلى الأسفل في الأنبوبين (1) و(3).

د- معظم الذباب اتجه إلى الجزء الشفاف في الأنبوبين(1) و(2)، وتوزع تقريبا بالتساوي في الأنبوبين (3)، و(4).

<u>السؤال الثامن:</u> تم وضع ست قطع من الخشب في حقيبة من القماش وخلطت مع بعضها، القطع الستة متماثلة في الحجم والشكل، ولكن ثلاثاً منها حمراء اللون وثلاثاً صفراء، افترض أن شخصا ما ادخل يده في الحقيبة دون أن يرى وسحب قطعة واحدة، **فما احتمال أن تكون القطعة حمراء؟** (**<u>ملاحظة:</u>** R: لون أحمر، Y: لون أصفر).



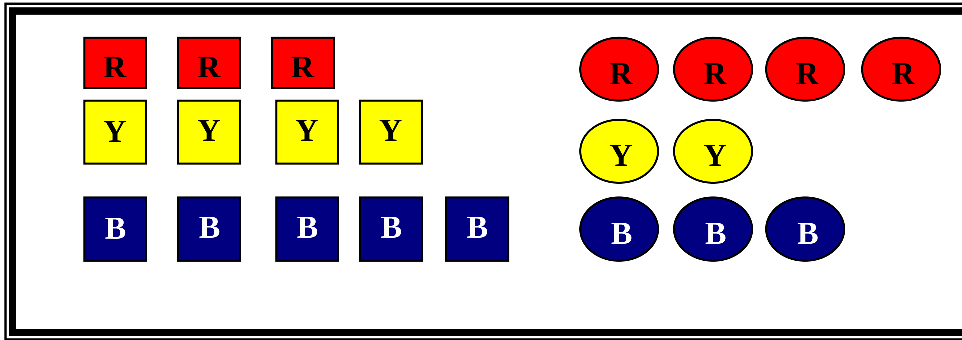
أ- (6/1).
ب- (3/1).
ج- (2/1).
د- (1/1).

التفسير المنطقي لاختياري للإجابة السابقة هو:

أ- نصف القطع لونها أحمر.
ب- فقط قطعة واحدة من كل ست قطع لونها أحمر.
ج- القطع جميعها متشابهه بالشكل والحجم.
د- فقط قطعة واحدة من كل ثلاث قطع لونها أحمر.

<u>السؤال التاسع:</u> ثلاث قطع مربعة الشكل من الخشب لونها أحمر، وأربع قطع أخرى مربعة الشكل صفراء اللون، وخمس قطع أيضا مربعة الشكل زرقاء اللون. وضعت جميعها في حقيبة من القماش. وكذلك وضعت أربع قطع كروية حمراء اللون، وقطعتان كرويتان صفراء اللون، وثلاث قطع كروية زرقاء اللون. ثم خلطت القطع مع بعضها، افترض أن شخصا ما ادخل يده في الحقيبة (دون أن يرى أو يشعر بالشكل المحدد للقطعة) وسحب قطعة واحدة.

(**<u>ملاحظة:</u>** R : لون احمر، Y: لون أصفر، B: لون أزرق).



ما احتمال أن تكون القطعة حمراء دائرية أو زرقاء دائرية؟

أ- (3/1).

ب- (21/1).

ج- (25/15).

د- (2/1).

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

أ- سيتم سحب قطعة واحدة دائرية من كل اثنتين.

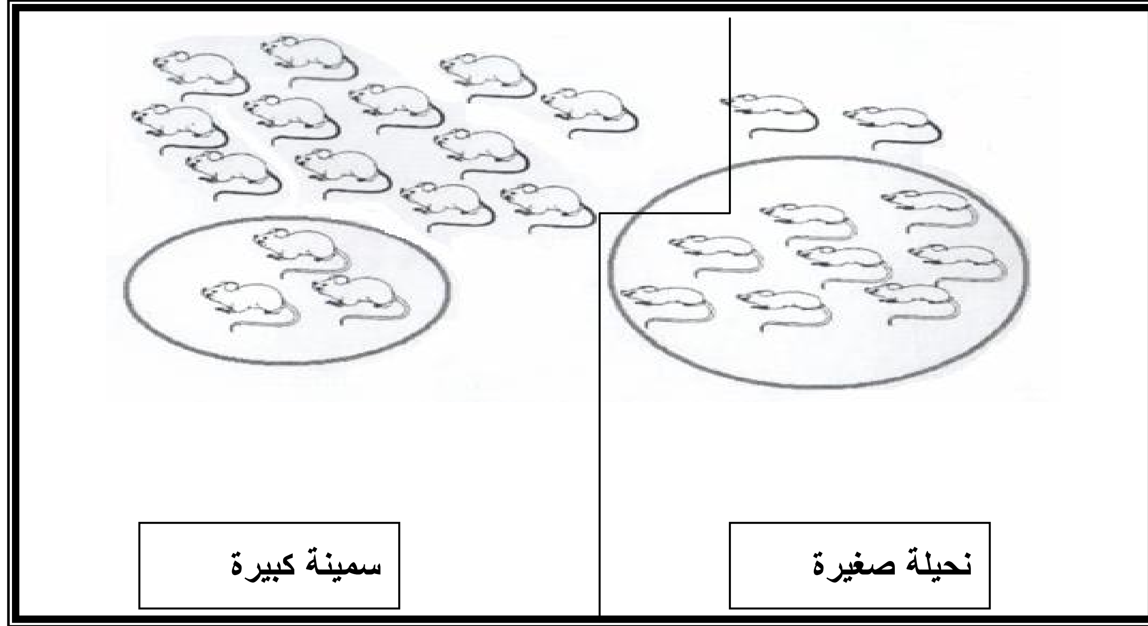
ب- سيتم سحب (15) قطعة حمراء أو زرقاء من كل (21) قطعة.

ج- سيتم سحب قطعة واحدة فقط من كل (21) قطعة.

د- سيتم سحب (7) قطع حمراء دائرية أو زرقاء دائرية من كل (21) قطعة،.

<u>السؤال العاشر:</u> راقب مزارع الفئران التي تعيش في حقله، فاكتشف أن جميعها إما سمينة كبيرة الحجم وذيلها أسود، وإما نحيلة صغيرة الحجم ولها ذيل ابيض، مما جعله يتساءل عن وجود علاقة بين حجم الفأر ولون ذيله. لذا حجز الفئران في جزء من حقله وبدأ بملاحظتها.

(**<u>ملاحظة:</u>** الفئران المحاطة بالدوائر هي فئران ذات لون ذيل ابيض).



هل تعتقد أن هناك علاقة بين حجم الفأر ولون ذيله؟

أ- الظاهر أن هناك علاقة بين حجم الفأر ولون ذيله.

ب- الظاهر أنه لا توجد علاقة بين حجم الفأر ولون ذيله.

ج- لا أستطيع أن أخمن.

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

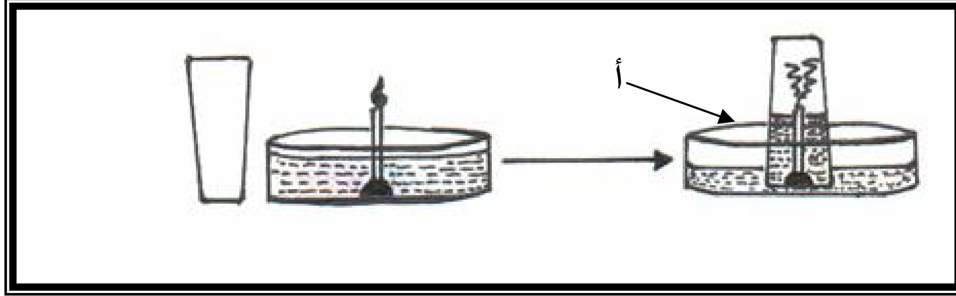
أ- هناك أعداد من كل نوع من الفئران.

ب- لا يوجد عدد كاف من الفئران التي تم اصطيادها لكي أستطيع التخمين.

ج- معظم الفئران السمينة تمتلك ذيلاً اسود، ومعظم الفئران النحيلة تمتلك ذيلا أبيض.

د- كلما زادت سمنة الفئران ازداد ذيلها اسوداداً.

<u>السؤال الحادي عشر:</u> في الشكل أدناه كأس زجاجية وشمعة تم تثبيتها في حوض ماء، عندما قلبت الكأس رأسا على عقب فوق الشمعة في حوض الماء؛ انطفأت الشمعة وارتفع الماء في الكأس إلى العلامة (أ).



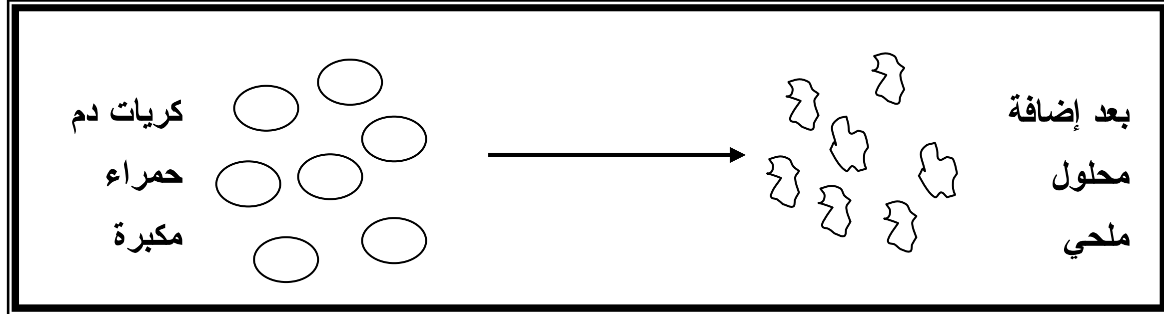
الآن، افترض أنك وضعت في حوض الماء شمعتين مشتعلتين وقلبت الكأس فوقهما، **ماذا تتوقع أن يحدث؟**

أ- سيرتفع الماء في الأنبوب إلى مستوى أعلى من الارتفاع (أ).
ب- سيرتفع الماء في الأنبوب إلى مستوى أقل من الارتفاع (أ).
ج- سيرتفع الماء في الأنبوب إلى الارتفاع (أ).
د- لا توجد لدي إجابة محددة.

السبب المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

أ- اشتعال شمعتين يستهلك ضعف كمية الأكسجين اللازمة لشمعة واحدة.
ب- اشتعال شمعتين يزيد من ذوبان ثاني أكسيد الكربون الناتج عن الاحتراق مما يقلل ضغط الهواء في الكأس بشكل اكبر.
ج- اشتعال شمعتين يضاعف درجة الحرارة مما يقلل ضغط الهواء داخل الكأس.
د- اشتعال أي عدد من الشموع سيستهلك الأكسجين ذاته الموجود في الهواء داخل الكأس.
ه- قوة الامتصاص الناتجة عن الفراغ هي المسئولة عن رفع الماء في الكأس.

السؤال الثاني عشر: نظر طالب خلال المجهر إلى شريحة قطرة دم، فشاهد كرات دائرية صغيرة (كرات دم حمراء)، وبعد ذلك تم إضافة بضعة قطرات من محلول ملحي (ماء مالح) للشريحة، لاحظ الطالب أن الخلايا انكمشت وأصبحت أصغر.



وضع كمية من الماء في كيس مصنوع من مادة شبه منفذة (يسلك سلوك الخلية الحمراء)، حيث قام بوزن الكيس بدقة، ثم وضع الكيس في ماء مالح، وتركه مدة عشر دقائق، ثم قام بوزن الكيس مرة أخرى. ما توقعك لنتيجة التجربة أعلاه؟

أ- يقل وزن الكيس ويصبح أصغر حجماً.

ب- يحتفظ الكيس بوزنه ويصبح أصغر حجماً.

ج- يحتفظ الكيس بوزنه وشكله الأصليين.

التفسير المنطقي لاختياري الإجابة السابقة هو:

أ- أيونات الملح (Cl-,Na+) تضغط على غشاء الخلية مما يجعلها تبدو أصغر.

ب- تنتقل جزيئات الماء من الخلية نحو الخارج بفعل قوة جذب أيونات الملح لها.

ج- مادة الكيس تنكمش في المحلول الملحي.

د- تحل أيونات الملح محل الماء داخل الكيس فيقل حجمه.

الملحق (7)

نموذج لورقة إجابة اختبار الاستدلال العلمي

اسم الطالب:	اسم المدرسة:
الصف:	الشعبة:

ترتيب السؤال	رمز الإجابة الصحيحة	رمز سبب اختيار الإجابة
السؤال الأول		
السؤال الثاني		
السؤال الثالث		
السؤال الرابع		
السؤال الخامس		
السؤال السادس		
السؤال السابع		
السؤال الثامن		
السؤال التاسع		
السؤال العاشر		
السؤال الحادي عشر		
السؤال الثاني عشر		

الملحق (8)

مفتاح الإجابة الصحيحة لفقرات اختبار الاستدلال العلمي

ترتيب السؤال	رمز الإجابة الصحيحة	رمز سبب اختيار الإجابة
السؤال الأول	ب	د
السؤال الثاني	أ	د
السؤال الثالث	ب	ج
السؤال الرابع	ب	ج
السؤال الخامس	د	ب
السؤال السادس	ب	أ
السؤال السابع	أ	د
السؤال الثامن	ج	أ
السؤال التاسع	أ	ج
السؤال العاشر	أ	ج
السؤال الحادي عشر	ج	د
السؤال الثاني عشر	أ	ب

الملحق (9)

أسماء المحكمين لدليلي المعلم لتدريس الفيزياء وفق نموذج الشكل V المعرفي ونموذج الشكلV المطور ودرجاتهم العلمية وتخصصاتهم ومهنتهم وجهة العمل

م	الاسم	الدرجة العلمية/ التخصص	المهنة	جهة العمل
1	ناصر عبدالرحمن الفالح	أستاذ/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
2	زين العابدين شحاته	أستاذ/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
3	محمود طاهر الوهر	أستاذ/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	الجامعة الهاشمية
4	محمد راشد الشرقي	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
5	فهد سليمان الشايع	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
6	سمية عزمي المحتسب	أستاذ مشارك/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة عمان العربية للدراسات العليا
7	سعود عبدالله الرشيد	أستاذ مساعد/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
8	جبر محمد الجبر	أستاذ مساعد/ التربية العلمية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
9	مختار عبدالخالق عطية	أستاذ مساعد/ مناهج اللغة العربية	أستاذ جامعي	جامعة الملك سعود
10	خالد حمد الرشيد	ماجستير/ فيزياء	مشرف تربوي	مديرية إشراف القصيم
11	محمود يوسف البيه	بكالوريوس/ أحياء	مشرف علوم	مدارس المناهج الأهلية
12	مصطفى محمد أمين	أستاذ مساعد/ التربية العلمية	مشرف علوم	مدارس ابن خلدون الأهلية
13	طارق عبدالله الدياسطي	بكالوريوس/ فيزياء	معلم	مدارس المناهج الأهلية
14	احمد المحمود	بكالوريوس/ فيزياء	معلم	مدارس المناهج الأهلية
15	محمد فتحي	بكالوريوس/ فيزياء	معلم	مدارس المناهج الأهلية

الملحق (10)

الدليل الإجرائي للمعلم لتطبيق نموذج الشكل V المعرفي

أولاً: كيفية تعليم وتعلم الفيزياء وفق نموذج الشكل V المعرفي:

يُقدم الشكل V للطلاب وفق خطوات محددة، حددها جوين (Gowin) (نوفاك وجووين، 1995) كما يأتي:

أولا: تحديد المفاهيم والأحداث والأشياء: في هذه الخطوة يتم حث الطلاب على كتابة المفاهيم العلمية ذات العلاقة المباشرة بموضوع التعلم، وذلك على الشكلV، في المكان المخصص لذلك. كما يتم حثهم كذلك على كتابة الأحداث والأشياء ذات العلاقة المباشرة بموضوع التعلم، في المكان المخصص لذلك. ثم تناقش المفاهيم والأحداث والأشياء مع الطلاب لإجراء التعديلات المناسبة لها وفق موضوع التعلم.

ثانياً: تقديم فكرة التسجيل والأسئلة المحورية: في هذه الخطوة يوضح المعلم للطلاب أن الفرد يجمع البيانات من مشاهداته أو تفاعلاته مع الأشياء والأحداث، وتتأثر طبيعة البيانات التي يجمعها بطبيعة الأسئلة المحورية التي يضعها لنفسه. فاختلاف السؤال يؤدي إلى اختلاف تركيزه على الأوجه المختلفة للأشياء والأحداث التي يتم مشاهدتها أو التفاعل معها. فمثلاً: إذا طلبت من طلابك أن يضعوا سخانا بين معدنين (الحديد والألمنيوم) وان يقيسوا ارتفاع معدل درجة الحرارة مع الزمن لكل من المعدنين، فعندما تناقشهم في نتيجة التجربة تجد أن إجابات الطلاب تركزت في أن الحرارة تسير في الحديد أسرع من الألمنيوم. وهذا يشير إلى أن الطلاب قد وضعوا لأنفسهم السؤال التالي: أي المعدنين تسير فيه الحرارة أسرع؟ بينما السؤال المحوري الأفضل الذي كان ينبغي عليك توضيحه هو: أي المعدنين (الحديد أو الألمنيوم) ذو سعة حرارية أكبر؟

وبناء على ذلك ينبغي للمعلم أن يقوم بمناقشة الطلاب في مقترحاتهم حول السؤال المحوري للموضوع، ومن ثم تحديده وكتابته في النموذج. ومن ناحية أخري في هذه الخطوة ينبغي على المعلم أن يسأل الطلاب بعد تحديد السؤال المحوري عن إضافة مفاهيم جديدة (بيانات) ذات علاقة مباشرة بموضوع التعلم، وتساعد في الإجابة عن السؤال المحوري، حيث يتم إضافتها إلى الشكلV بعد مناقشتها معهم، ثم يسأل الطلاب بعد ذلك عن الكيفية التي يمكن أن تنظم بها هذه البيانات وينبغي أن يبني كل طالب جدولاً لتنظيم هذه البيانات. وان يقوم طالبان أو ثلاثة بتوضيح جداولهم على السبورة.

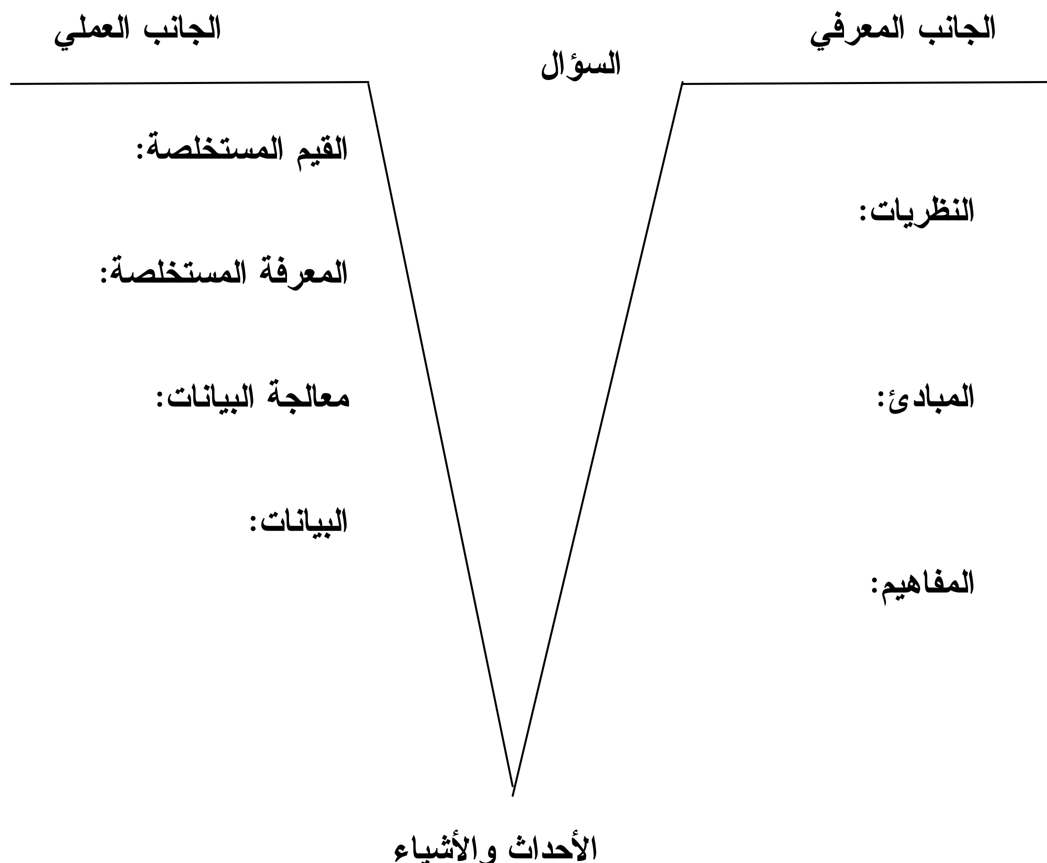
ثالثا: معالجة البيانات والمعارف المستخلصة: الهدف من معالجة البيانات أن تنظم الملاحظات في شكل يسمح لنا بتكوين إجابات عن سؤالنا المحوري، وعلى المعلم مناقشة الطلاب في الجداول المقترحة لتنظيم البيانات، ومن ثم اتخاذ القرار في أفضل جدول ينظم الملاحظات والبيانات للإجابة عن السؤال المحوري، ويمكن أن يقترح بعض الطلاب أن يضم أفكار جدولين أو ثلاثة جداول مع بعضها بعضاً، وهذا مفيد حيث يمكن أن يُظهر الطالب قدراً من الإبداع المحتاج إليه لبناء المعرفة الجديدة. ومن معالجة البيانات يمكننا أن نبدأ في بناء المعارف وتكوينها حول ما نعتقد أن تكون عليه إجابة سؤالنا، فالمعارف المستخلصة: هي نتاج البحث، ويمكن كتابتها على السبورة حيث يُسأل الطلاب عمّا إذا كانوا يوافقون على كل معرفة منها، فإذا لم يكونوا موافقين، فلماذا؟ ثم تناقش المعارف المستخلصة مع الطلاب وصولاً إلى إجابة السؤال المحوري.

رابعاً: المبادئ والنظريات: تنبثق المبادئ من المعارف المستخلصة التي تكونت نتيجة البحوث عبر الزمن. وهذه المبادئ توجه – بدورها– ملاحظة الأحداث أو الأشياء وتحويل التسجيلات في البحوث التالية. ومن هنا فمن المهم أن يحدد الطلاب المبادئ العلمية ذات العلاقة بموضوع

التعلم لتساعدهم على الإجابة عن السؤال المحوري. والنظريات شبيهه بالمبادئ في أنها توضح العلاقة بين المفاهيم، ولكنها تنظم المفاهيم والمبادئ لكي تصف الأحداث والمعارف المتعلقة بالأحداث، ومن هنا ينبغي على المعلم مساعدة الطلاب على فهم النظريات.

خامساً: القيم المستخلصة: تتمثل في الشعور والعاطفة (الجانب الوجداني) وقد يكون هذا الشعور ايجابياً أو سلبياً، وتعطي القيم المستخلصة الإجابة عن قيمة السؤال مثل هل هذا مفيد أم ضار؟ فبعد أن يطمئن المعلم من تمكن الطلاب بالجانب المعرفي وتكون المعرفة الجديدة بشكل مناسب، يطلب المعلم من الطلاب تسجيل القيم المستخلصة ذات العلاقة بموضوع التعلم، والتي قد تكون موجبة أو سالبة، وعليك توجيه الطلاب لتحديد أوجه الاستفادة من الموضوع في الحياة، وتسجيلها في خريطة الشكلV.

الشكل النهائي للشكل V المعرفي بعد تسجيل كامل البيانات عليه:



ثانياً: الخطوات الإجرائية لتدريس موضوعات (دروس) الفصلين السابع والثامن من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في السعودية وفق نموذج الشكل V المعرفي:

فيما يأتي توضيحٌ مفصلٌ لكيفية تدريس بعض الموضوعات:

الموضوع: تمدد الأجسام الجامدة		الصف والشعبة: 1/
الحصة:	مكان تنفيذ الدرس:	اليوم والتاريخ:

أولا: الأهداف الإجرائية:

من المتوقع بعد نهاية دراسة هذا الموضوع أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يعّرف التمدد.
- يستنتج تأثير الحرارة على الأجسام الجامدة.
- يذكر أربعة تطبيقات حياتية لظاهرة تمدد الأجسام الجامدة.
- يفسر سبب صعوبة مشاهدة تمدد الأجسام الجامدة.

ثانيا: خطوات السير بالدرس:

يتم تنفيذ الدرس وفقاً لنموذج الشكل V المعرفي، بالسير بالخطوات التالية:

الخطوة الأولى: البدء بالمفاهيم والأشياء والأحداث: يطلب المعلم من الطلاب كتابة كل ما يعرفونه عن موضوع التعلم (الحرارة، والأجسام الجامدة)، وذلك برسم خارطة مفاهيم –إذا كان الطلاب على معرفة وافية برسم خرائط المفاهيم– أو يمكن أن يلتزموا بالترتيب المقترح على الشكل V في حال عدم معرفتهم برسم خارطة المفاهيم. كذلك يطلب المعلم من الطلاب تسجيل جميع الأحداث والأشياء ذات العلاقة بموضوع التعلم "تمدد الأجسام الجامدة". ثم يناقشهم بالمفاهيم والمبادئ والنظريات والأحداث والأشياء ذات العلاقة بموضوع التعلم والتي يعرفها الطلاب، ليتم تأكيد الصحيح منها وتعديل المفاهيم الخاطئة إن ذُكرت وإلغاء المفاهيم التي ليست ذات علاقة بموضوع التعلم. في نهاية هذه الخطوة يكون الطلاب قد ألفوا بعنصرين من عناصر الشكل V الجانب المعرفي (المفاهيم، والمبادئ، والنظريات)، وعنصر الأحداث والأشياء التي تنتمي لموضوع تمدد الأجسام الجامدة. انظر إلى الشكلV الآتي:

الجانب المعرفي | **السؤال** | **الجانب العملي**

النظريات:

المبادئ:

-تتأثر الأجسام الجامدة بالحرارة.

-تزداد حرارة الأجسام الجامدة بالحرارة.

المفاهيم: الحرارة، الأجسام الجامدة ، المعادن، الحجم، الكتلة، الجسيمات، قوة التماسك، موقد بنزن، التسخين، الكرة.

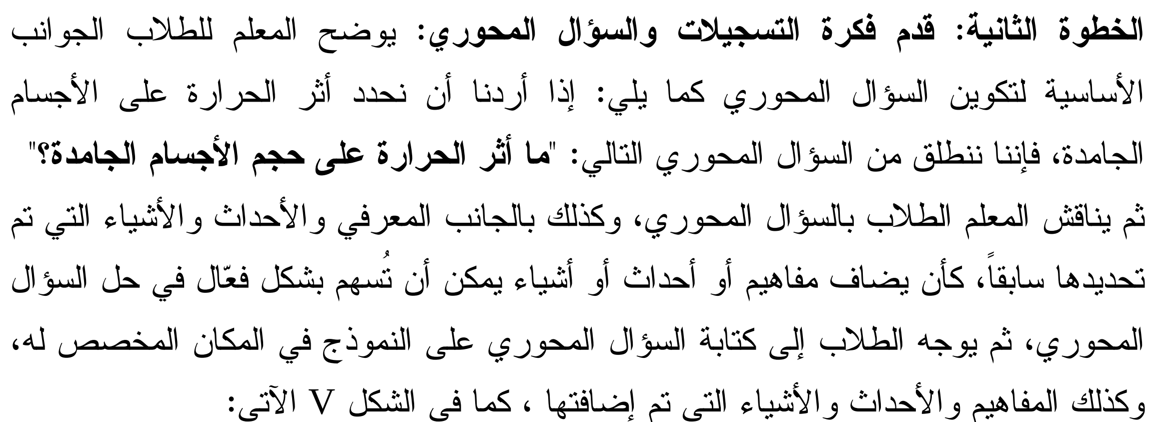
القيم المستخلصة:

المعرفة المستخلصة:

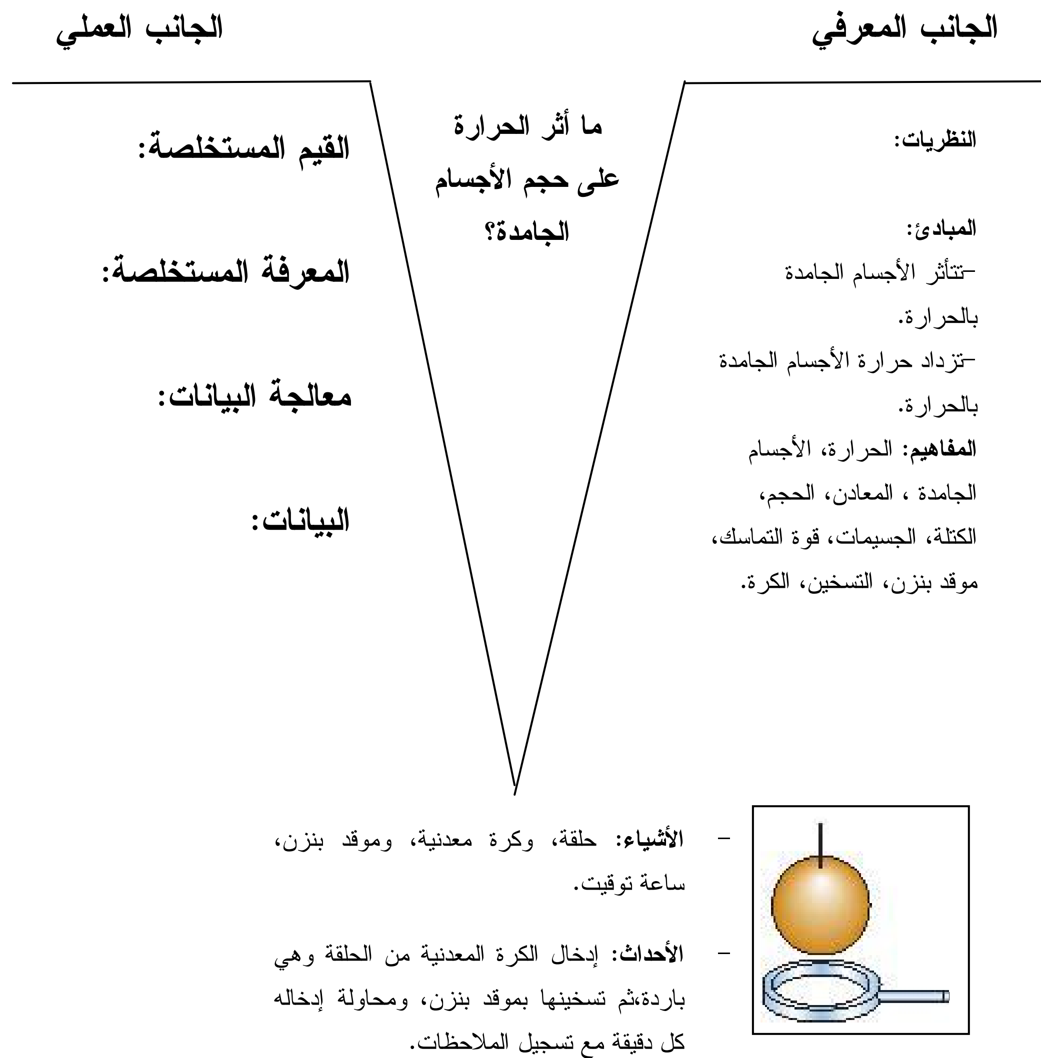
معالجة البيانات:

البيانات:

الأحداث والأشياء



الخطوة الثانية: قدم فكرة التسجيلات والسؤال المحوري: يوضح المعلم للطلاب الجوانب الأساسية لتكوين السؤال المحوري كما يلي: إذا أردنا أن نحدد أثر الحرارة على الأجسام الجامدة، فإننا ننطلق من السؤال المحوري التالي: "**ما أثر الحرارة على حجم الأجسام الجامدة؟**" ثم يناقش المعلم الطلاب بالسؤال المحوري، وكذلك بالجانب المعرفي والأحداث والأشياء التي تم تحديدها سابقاً، كأن يضاف مفاهيم أو أحداث أو أشياء يمكن أن تُسهم بشكل فعّال في حل السؤال المحوري، ثم يوجه الطلاب إلى كتابة السؤال المحوري على النموذج في المكان المخصص له، وكذلك المفاهيم والأحداث والأشياء التي تم إضافتها ، كما في الشكل V الآتي:



ثم يحث المعلم الطلاب على اقتراح أفكار لتنظيم التسجيلات أو البيانات التي سوف يحصلون عليها أثناء تنفيذهم الأحداث، على أن يقدم كل طالب فكرة خاصة بذلك، ويقوم طالبان أو ثلاثة طلاب بتوضيح جداولهم المختلفة على السبورة.

الخطوة الثالثة: معالجة البيانات والمعرفة المستخلصة: يناقش المعلم الطلاب بالأشكال المختلفة والمقترحة للجداول التي تم عرضها، بحيث يتم الاتفاق على شكل معين لتنظيم البيانات. ثم يوجه المعلم الطلاب للبدء بتنفيذ الأحداث التي تم تحديدها سابقاً مستخدمين الأشياء التي حُددت، حيث ينظمون البيانات التي يحصلون عليها في الجدول الذي تم الاتفاق عليه. ثم يوجههم لمعالجة البيانات التي تم تسجيلها بالطرق المناسبة وصولاً إلى المعرفة المستخلصة، والتي تمثل الإجابة

عن السؤال المحوري، حيث يتم تسجيل المعارف المستخلصة في المكان المخصص لها على الشكلV. انظر الشكل الآتي:



م	الزمن	التغيرات	الملاحظات
1			
2			
3			
4			

الخطوة الرابعة: المبادئ والنظريات: يناقش المعلم الطلاب بالمعرفة المستخلصة التي تم التوصل إليها، ثم يحدد المبادئ العلمية التي تم التوصل إليها لتضاف كمبادئ جديدة في الجانب المعرفي، وكذلك يناقش النظريات ذات العلاقة بموضوع التعلم، وفي هذا الدرس تناقش النظرية الحركية للجزيئات. انظر الشكل V الآتي:



خطوة الخامسة:القيم المستخلصة: في هذه الخطوة يوجه المعلم الطلاب لابراز قيمة هذه المعرفة الجديدة المستخلصة في حياتهم اليومية، ولا ننسى توجيه تفكير الطالب بعظمة الخالق سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع. انظر الشكل النهائي لنموذج الشكل V بعد اكتمال عناصرها الأساسية.

نموذج الشكل v المعرفي لدرس بعنوان " **تمدد الأجسام الجامدة**"

الجانب المعرفي | **الجانب العملي**

ما أثر الحرارة على حجم الأجسام الجامدة؟

النظريات: النظرية الحركية لجزئيات المادة.

المبادئ:

-تتمدد الأجسام الجامدة بفعل الحرارة.

-تتأثر الأجسام الجامدة بالحرارة.

-تزداد حرارة الأجسام الجامدة بالحرارة.

المفاهيم: الحرارة، الأجسام الجامدة ، المعادن، الحجم، الكتلة، الجسيمات، قوة التماسك، موقد بنزن، التسخين، الكرة.

القيم المستخلصة: عظمة وقدرة الخالق سبحانه وتعالى. الانتباه لهذه الظاهرة عند بناء الجسور أو تمديد أنابيب الماء وسكك الحديد...الخ

المعرفة المستخلصة: تؤثر الحرارة على الأجسام الجامدة فتزيد حجمها.

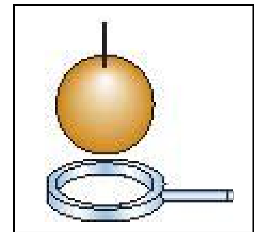
معالجة البيانات:

الاستنتاجات:

-الحرارة تؤثر على المعادن ، فترتفع حرارتها، ويزداد حجمها.

تسجيل البيانات:

م	الزمن	التغيرات	الملاحظات
1			
2			
3			
4			



- **الأشياء:** حلقة، وكرة معدنية، وموقد بنزن، ساعة توقيت.
- **الأحداث:** إدخال الكرة المعدنية من الحلقة وهي باردة،ثم تسخينها بموقد بنزن، ومحاولة إدخاله كل دقيقة مع تسجيل الملاحظات.

الموضوع: الثرموستات الكهربائية		الصف والشعبة: 1/
الحصة:	مكان تنفيذ الدرس:	اليوم والتاريخ:

أولا: الأهداف الإجرائية:

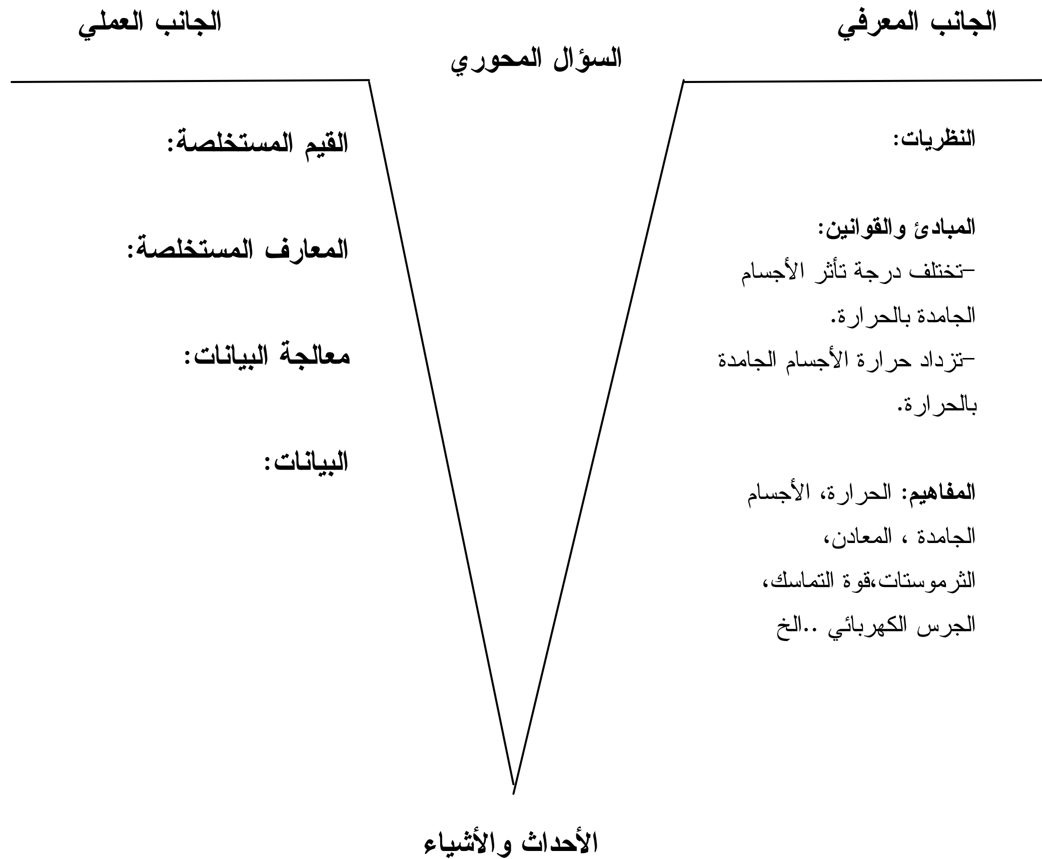
من المتوقع بعد نهاية دراسة هذا الموضوع أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يعّرف الثرموستات الكهربائية.
- يذكر مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية.
- يصمم تجربة يوضح من خلالها مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية.
- يذكر ثلاثة تطبيقات للثرموستات الكهربائية.
- يعبر عن رأيه حول دور وأهمية البحث العلمي في دراسة ظاهرة تمدد الأجسام الجامدة واكتشاف تطبيقات حياتية لها.

ثانيا: خطوات السير بالدرس:

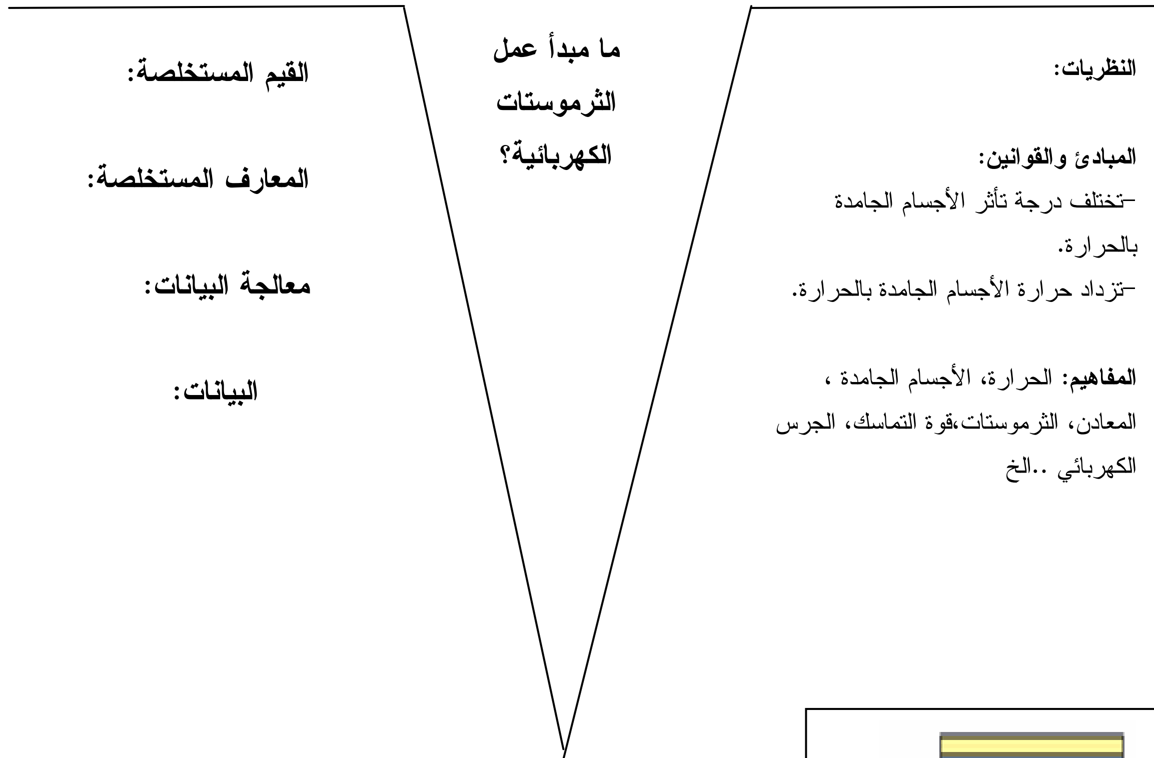
يتم تنفيذ الدرس وفقاً لنموذج الشكل V المعرفي، بالسير بالخطوات الآتية:

الخطوة الأولى: البدء بالمفاهيم والأشياء والأحداث: يطلب المعلم من الطلاب كتابة كل ما يعرفونه عن موضوع التعلم (الثرموستات الكهربائية)، وذلك برسم خارطة مفاهيم، أو يمكن أن يلتزموا بالترتيب المقترح على الشكل V في حال عدم معرفة الطلاب برسم خارطة المفاهيم. كذلك يطلب منهم تسجيل جميع الأحداث والأشياء ذات العلاقة بموضوع التعلم "الثرموستات الكهربائية". ثم يناقشهم بالمفاهيم والمبادئ والنظريات والأحداث والأشياء ذات العلاقة بموضوع التعلم، والتي يعرفونها، ليتم تأكيد الصحيح منها وتعديل المفاهيم الخاطئة أن ذُكرت وإلغاء المفاهيم التي ليست ذات علاقة بموضوع التعلم. في نهاية هذه الخطوة يكون الطلاب قد ألفوا بعنصرين من عناصر الشكل V الجانب المعرفي (المفاهيم، والمبادئ، والنظريات)، وعنصر الأحداث والأشياء التي تنتمي لموضوع الثرموستات الكهربائية. انظر إلى الشكل الآتي:

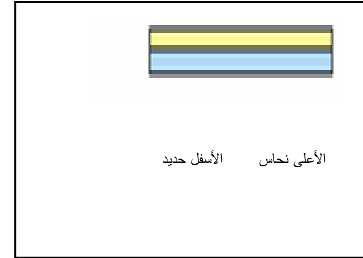


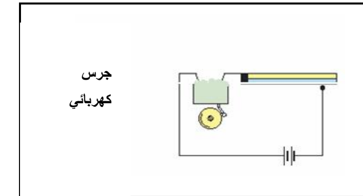
الخطوة الثانية: قدم فكرة التسجيلات والسؤال المحوري: يوضح المعلم للطلاب الجوانب الأساسية لتكوين السؤال المحوري كما يأتي: تعتبر الثرموستات تطبيقاً عملياً على ظاهرة تمدد الأجسام الجامدة، ويستخدم الثرموستات لإبقاء الأجهزة الكهربائية عند درجة حرارة مرغوبة. والسؤال المحوري هو: **ما مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية؟** ثم يناقشهم بالسؤال المحوري، وكذلك بالجانب المعرفي والأحداث والأشياء التي تم تحديدها سابقاً، كأن يضاف مفاهيم أو أحداث أو أشياء يمكن أن تُسهم بشكل فعّال في حل السؤال المحوري، ثم يوجه الطلاب إلى كتابة السؤال المحوري على النموذج في المكان المخصص له، وكذلك المفاهيم والأحداث والأشياء التي تم إضافتها ، كما في الشكل V الآتي:

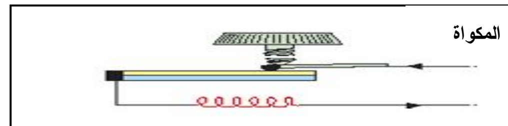
الجانب المعرفي **الجانب العملي**



- **الأشياء:** شريط نحاس، شريط حديد، موقد بنزن، بطاريات جافة، أسلاك توصيل، جرس كهربائي، مكواة كهربائية.
- **الأحداث:** تلحيم الشريطين مع بعضهما، ثم سخن الشريطين. اعمل دارة كهربائية من: جرس، أسلاك التوصيل، البطاريات. صل المكواة بالكهربائي. تسجيل الملاحظات.



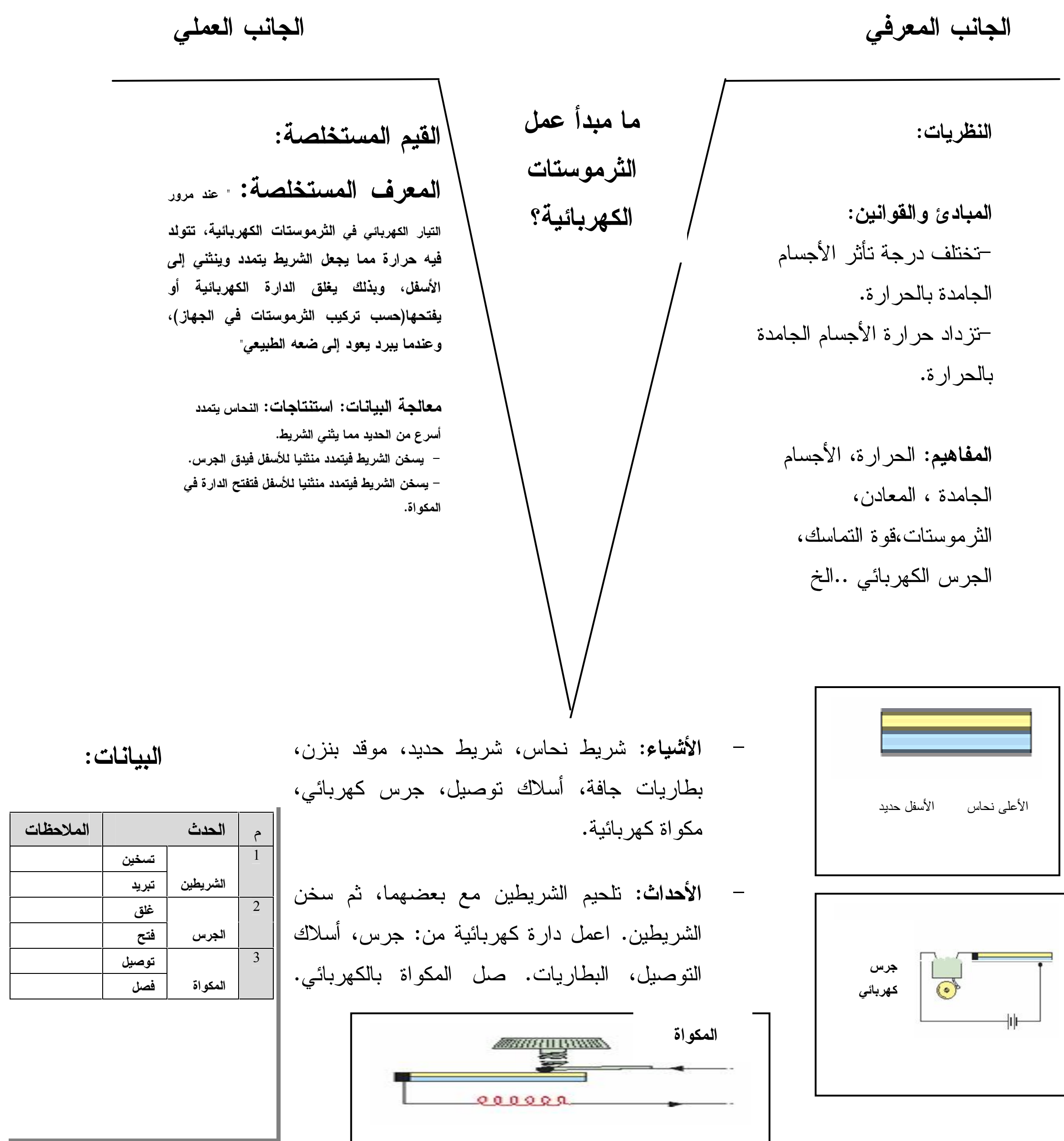




ثم يوجه المعلم الطلاب لاقتراح أفكار لتنظيم التسجيلات أو البيانات التي سوف يحصلون عليها أثناء تنفيذهم الأحداث، على أن يقدم كل طالب فكرة خاصة بذلك، ويقوم طالبان أو ثلاثة طلاب بتوضيح جداولهم المختلفة على السبورة.

الخطوة الثالثة: معالجة البيانات والمعارف المستخلصة: يناقش المعلم الطلاب بالأشكال المختلفة والمقترحة للجداول التي تم عرضها، بحيث يتم الاتفاق على شكل معين لتنظيم البيانات. ثم يبدأ

الطلاب في هذه الخطوة بتنفيذ الأحداث التي تم تحديدها سابقاً مستخدمين الأشياء التي حُددت، حيث ينظم الطلاب البيانات التي يحصلون عليها في الجدول الذي تم الاتفاق عليه. ثم يوجه المعلم الطلاب إلى معالجة البيانات التي تم تسجيلها بالطرق المناسبة وصولاً إلى المعارف الجديدة، والتي تمثل الإجابة عن السؤال المحوري، حيث تسجل المعارف المستخلصة في المكان المخصص لها على الشكلV المعرفي. انظر الشكل V الآتي:



م	الحدث		الملاحظات
1	الشريطين	تسخين	
		تبريد	
2	الجرس	غلق	
		فتح	
3	المكواة	توصيل	
		فصل	

الخطوة الرابعة: المبادئ والنظريات: يناقش المعلم الطلاب بالمعارف المستخلصة التي تم التوصل إليها، ثم يصغها بشكل علمي لتضاف كمبادئ جديدة في الجانب المعرفي، وكذلك يناقشهم بالنظريات ذات العلاقة بموضوع التعلم، وفي هذا الدرس تناقش النظرية الحركية للجزيئات. انظر إلى الشكل النهائي للنموذج.

الخطوة الخامسة: القيم المستخلصة: في هذه الخطوة يوجه المعلم الطلاب لاستخلاص قيمه للمعارف الجديدة في حياته، ولا ننسى توجيه تفكير الطالب للتفكر بعظمة الخالق سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع. انظر إلى الشكل النهائي لنموذج الشكل V بعد اكتمال عناصرها الأساسية.

نموذج الشكلv لدرس بعنوان "**الثرموستات الكهربائية**"

الجانب المعرفي

النظريات:

المبادئ والقوانين:

-تختلف درجة تأثر الأجسام الجامدة بالحرارة.

-تزداد حرارة الأجسام الجامدة بالحرارة.

المفاهيم: الحرارة، الأجسام الجامدة ، المعادن، الثرموستات،قوة التماسك، الجرس الكهربائي ..الخ

ما مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية؟

الجانب العملي

القيم المستخلصة:

المعرفة المستخلصة: " عند مرور التيار الكهربائي في الثرموستات الكهربائية، تتولد فيه حرارة مما يجعل الشريط يتمدد وينثني إلى الأسفل، وبذلك يغلق الدارة الكهربائية أو يفتحها(حسب تركيب الثرموستات في الجهاز)، وعندما يبرد يعود إلى ضعه الطبيعي"

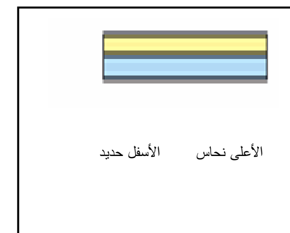
معالجة البيانات: استنتاجات: النحاس يتمدد أسرع من الحديد مما يثني الشريط.

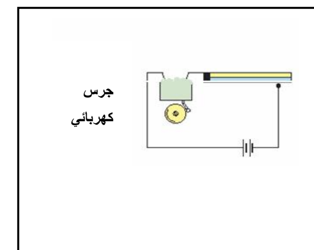
- يسخن الشريط فيتمدد منثنيا للأسفل فيدق الجرس.
- يسخن الشريط فيتمدد منثنيا للأسفل فتفتح الدارة في المكواة.

البيانات:

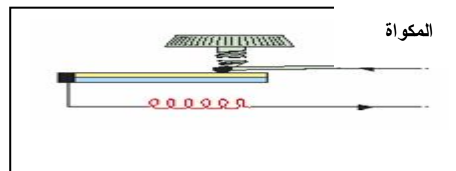
م	الحدث		الملاحظات
1	الشريطين	تسخين	
		تبريد	
2	الجرس	غلق	
		فتح	
3	المكواة	توصيل	
		فصل	

- **الأشياء:** شريط نحاس، شريط حديد، موقد بنزن، بطاريات جافة، أسلاك توصيل، جرس كهربائي، مكواة كهربائية.
- **الأحداث:** تلحيم الشريطين مع بعضهما، ثم سخن الشريطين. اعمل دارة كهربائية من: جرس، أسلاك التوصيل، البطاريات. صل المكواة بالكهربائي. تسجيل الملاحظات.





المكواة



نماذج الشكل V المعرفي المقترحة لدروس الفصلين السابع والثامن:

نموذج الشكلv لدرس بعنوان " **تمدد السوائل** "

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية.

المبادئ :

– يتأثر الماء بالحرارة بشكل مختلف عن باقي السوائل.

–بزيادة درجة حرارة السائل يبدأ بالتبخر.(يتحول السائل إلى غاز).

المفاهيم: الحرارة، السائل، الحجم، المادة، قوة التماسك، الدورق، موقد بنزن، انتقال الحرارة بالتوصيل، وبالحمل...

هل تتمدد السوائل بفعل الحرارة؟ وضح إجابتك.

هل تتمدد جميع السوائل بنفس المقدار؟

وضح ظاهرة شذوذ الماء.

الجانب العملي

القيم: تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى. بالتفكر بظاهرة شذوذ الماء.

المعارف المستخلصة: نعم، تُكسب الحرارة **جزيئات السائل طاقة حركية إضافية، فتتمدد.**

–لا، إن السوائل تختلف بتمددها عن بعضها تبعا لاختلاف قوى التماسك بين جزيئاتها.

–يختلف الماء عن باقي السوائل بتمدده.

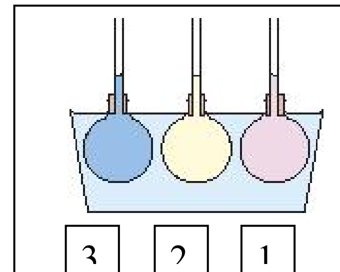
معالجة البيانات: استنتاجات: –تتأثر السوائل بالحرارة فتتمدد، كما ظهر ذلك بتمدد السوائل في الأنابيب الدقيقة.

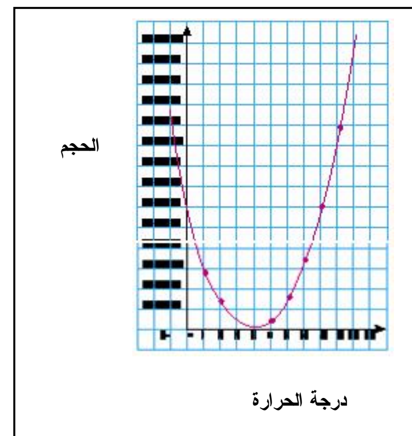
–مستوى تمدد السوائل يختلف باختلاف السائل.

— يختلف الماء عن باقي السوائل بتأثره بالحرارة.

– **الأشياء:** ثلاث دوارق زجاجية لها نفس الحجم، أنابيب دقيقة وفلين، إناء واسع، ماء، ثلاث أنواع من السوائل، موقد بنزن. رسم بياني لسلوك *الماء*.

— **الأحداث:** : نضع كل سائل في دورق ونثبت فيه أنبوبا دقيقا بواسطة فلينة، نملأ الإناء بالماء ونضع الدوارق بالمستوى نفسه، نسخن الماء بواسطة موقد بنزن. ثم دراسة الرسم البياني.





البيانات:

م	الحدث	مستوى التمدد	الملاحظات
1	دورق1		
2	دورق2		
3	دورق3		

نموذج الشكلv لدرس بعنوان " تمدد الغازات"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية.

المبادئ:

-تتمدد الغازات بفعل الحرارة.

-الغازات تتمدد أكثر من السوائل والأجسام الجامدة.

المفاهيم: الحرارة، الغازات، الجزيئات، الماء، الهواء، دورق، فقاعات هوائية، الكتلة، الحجم، الكثافة...

هل تتمدد الغازات بفعل الحرارة؟ وضح إجابتك.

الجانب العملي

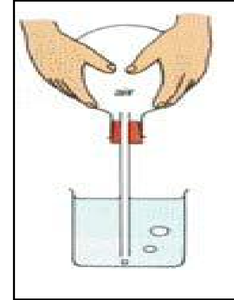
القيم: تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى. إن دراسة هذه الظاهرة العلمية، يساعدنا في حل مشاكل تواجهنا، وكذلك في الوقاية من بعض المشكل التي يمكن إن تواجهنا في حالة جهلنا بها.

المعرفة المستخلصة: نعم، تتمدد الغازات بفعل الحرارة، فعند تعرض الغاز إلى حرارة فان جزيئات الغاز تكتسب طاقة حركية إضافية مما يجعلها تتحرك بشكل أسرع، ويضعف قوى التماسك بين جزيئات الغاز، وهذا يؤدي إلى زيادة الحجم. وعلى العكس من ذلك في حالة انخفاض درجة حرارة الغاز

معالجة البيانات: استنتاجات:

-حجم الهواء يزداد عندما يتعرض إلى حرارة.

- حجم الهواء يقل عند انخفاض حرارته.



- **الأشياء:** دورق زجاجي، سدادة مطاطية، أنبوب، حوض ماء، ماء.
- **الأحداث:** ضع الأنبوب بالسدادة المطاطية، ثم أغلق فوهة الدورق الزجاجي بالسدادة المطاطية، املأ الحوض بالماء، ثم ضع الأنبوب بالحوض، ثم ابدأ بتسخين الدورق الزجاجي بيديك.سجل الملاحظات.
- تسجيل الملاحظات.

م	الحدث	الملاحظات
1	قبل التسخين	
2	أثناء التسخين	
3	وقف التسخين والتبريد	

نموذج الشكلv لدرس بعنوان " العوامل المؤثرة في قيمة ضغط الغاز"

ما العوامل المؤثرة بقيمة ضغط الغاز؟

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ:

-يتولد ضغطا على جدران الاسطوانة (الموضوع فيها الغاز) نتيجة اصطدام جزيئات الغاز بها.

-تؤثر كتلة الغاز وحجمه ودرجة الحرارة في ضغط الغاز.

المفاهيم: الحرارة، الغاز، الجزيئات (الجسيمات)، الضغط، الكتلة، الحجم، الكثافة، المساحة، القوة.

الجانب العملي

القيم: تقدير عظمة وقدرة الله سبحانه وتعالى.

-تقدير أهمية العلم في دراسة العوامل المؤثرة بضغط الغاز للتعامل مع الغازات بشكل حذر. نظرا لخطورتها في حال الجهل في كيفية التعامل معها.

المعارف المستخلصة: العوامل المؤثرة **بقيمة ضغط الغاز،هي:**

1. كتلة الغاز (عدد الجسيمات).
2. حجم الغاز.
3. درجة الحرارة.

معالجة البيانات: الاستنتاجات: للغازات ضغط يؤثر على جدران الاسطوانة الموجود بها.

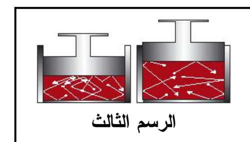
-عدد الجسيمات للغاز يؤثر بقيمة ضغطه.

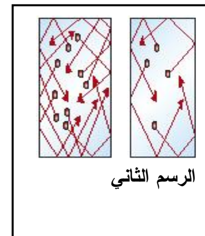
-حجم الغاز يؤثر بقيمة ضغطه.

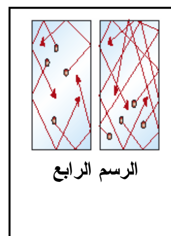
-درجة حرارة الغاز تؤثر بقيمة ضغطه.

- **الأشياء:** رسومات توضيحية، جهاز عرض البيانات.
- **الأحداث:** عرض الرسومات تدريجيا، ثم وصفها، ثم تسجيل الملاحظات.


الرسم الأول


الرسم الثالث

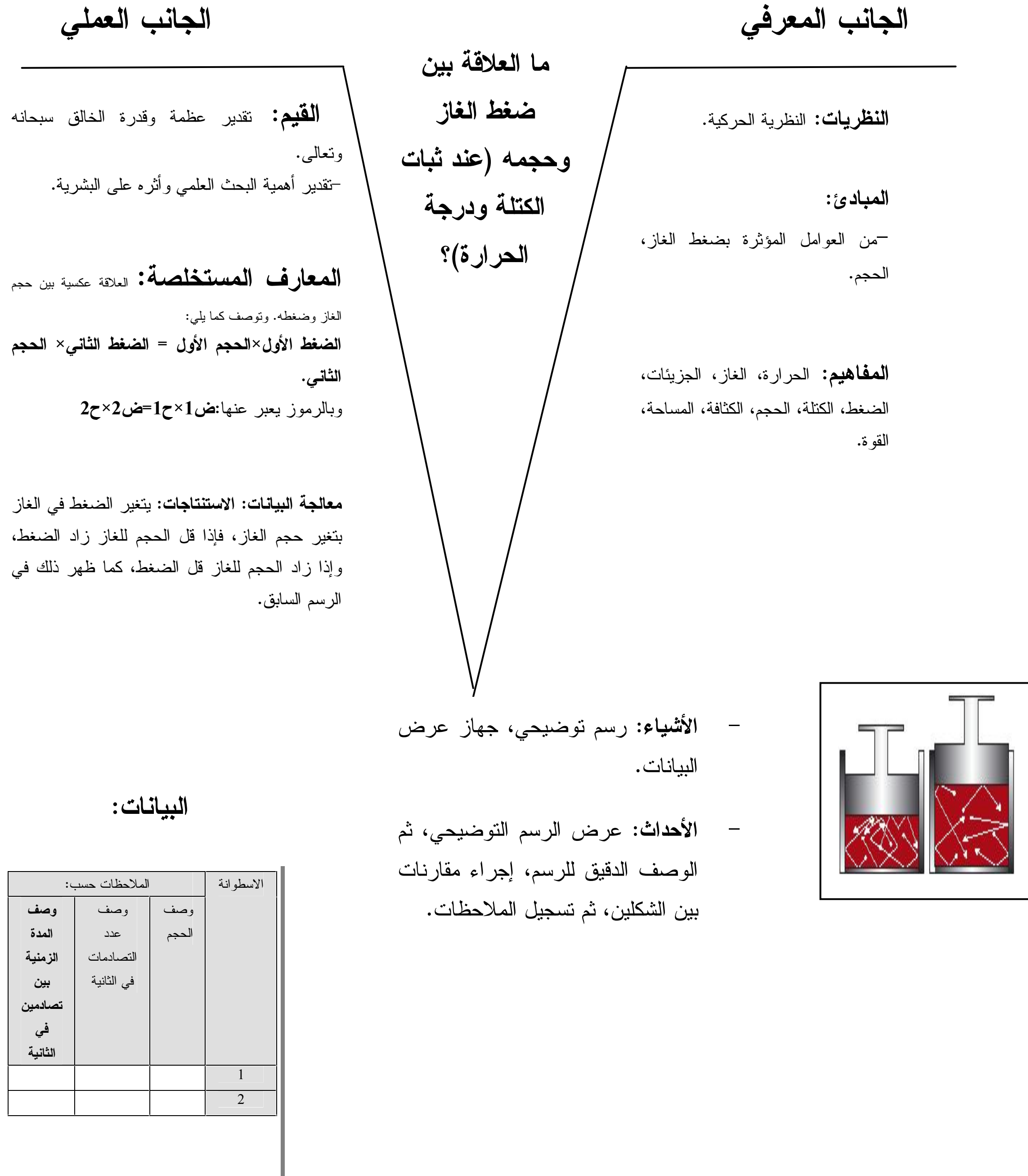

الرسم الثاني


الرسم الرابع

البيانات:

م	الرسم	الوصف	الملاحظات
1	الأول		
2	الثاني		
3	الثالث		
4	الرابع		

نموذج الشكلv لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه "



الاسطوانة	الملاحظات حسب:		
	وصف الحجم	وصف عدد التصادمات في الثانية	**وصف المدة الزمنية بين تصادمين في الثانية**
1			
2			

نموذج الشكلv لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه "

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ:

– هناك علاقة عكسية بين ضغط الغاز وحجمه (عند ثبات الكتلة ودرجة الحرارة).

المفاهيم: ضغط الغاز، الحجم، الفقاعات، ضغط جوي معياري.

غواص يعمل في عمق البحر عند ضغط مقداره 3 ضغط جوي معياري، عند تنفس هذا الغواص تنطلق فقاعات الهواء حجم كل منها 2سم مكعب، إذا كان الضغط عند سطح البحر ضغط جوي معياري، ما هو حجم الفقاعات عندما تصل السطح؟

الجانب العملي

القيم : تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى.

تقدير أهمية المعرفة قبل التطبيق.–تقدير أهمية البحث العلمي وأثره على البشرية.

المعرفة المستخلصة الاستنتاج: زيادة حجم الفقاعة نتيجة انخفاض الضغط..

معالجة البيانات:

ض1×ح1 = ض2×ح2 إذا

ح2=ض1×ح1/ض2

ح2= (3×2) / 1= 6 سم مكعب

البيانات:

القانون	ض1×ح1 = ض2×ح2
المطلوب	إيجاد قيمة: ح2
المعطيات	ض1= 3ضغط جوي معياري. ح1= 2 سم مكعب. ض2= 1ضغط جوي معياري

الأشياء والأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

نموذج الشكلv لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة "

ما العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة (عند ثبات الكتلة والحجم)؟

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ:

–من العوامل المؤثرة بضغط الغاز، درجة الحرارة.

–الضغط= القوة/ وحدة المساحة.

المفاهيم: درجة الحرارة، الغاز، الجزيئات، الضغط، الكتلة، الحجم، الكثافة، المساحة، القوة.

الجانب العملي

القيم: تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى. وتقدير ضرورة الثقافة العلمية للإفراد، للتعامل السليم مع الأشياء.

–تقدير أهمية البحث العلمي وأثره على البشرية.

المعرفة المستخلصة: العلاقة طردية بين حرارة الغاز وضغطه. وتوصف كما يلي:

الضغط الابتدائي/درجة الحرارة الابتدائية = الضغط النهائي/درجة الحرارة النهائية.

وبالرموز يعبر عنها: **ض1/كـــ1=ض2/كـــ2**

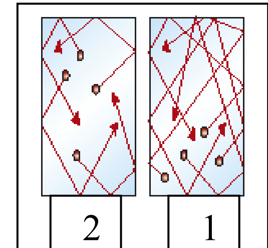
معالجة البيانات: **الاستنتاجات:** يتغير الضغط في الغاز بتغير درجة حرارته الغاز، فإذا زادت الحرارة للغاز زاد الضغط، وإذا قلت الحرارة للغاز قل الضغط، كما ظهر ذلك في الرسم السابق.

البيانات:

الرسم	الملاحظات حسب:		
	وصف درجة الحرارة	وصف عدد التصادمات في الثانية	**وصف قيمة الضغط**
1	أكبر		
2	أقل		

– **الأشياء:** رسم توضيحي، جهاز عرض البيانات.

– **الأحداث:** عرض الرسم التوضيحي، ثم الوصف الدقيق للرسم، إجراء مقارنات بين الشكلين، ثم تسجيل الملاحظات.



نموذج الشكلv لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة "

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ: يتناسب ضغط الغاز طرديا مع درجة الحرارة.

- ض1/كــ1=ض2/كــ2
- لتحويل من المئوي إلى كلفن يضاف 273 إلى الدرجة المئوية.

المفاهيم: ضغط الغاز، درجة الحرارة، الدرجة المئوية، الكلفن، الزئبق، المصباح الكهربائي.

الضغط داخل زجاجة مصباح كهربائي 66سم من الزئبق عندما تكون درجة الحرارة 27ْم، فكم يكون الضغط داخل المصباح عندما ترتفع درجة حرارته إلى (250ْم)"؟.

الجانب العملي

القيم: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى. تقدير أهمية المعرفة قبل التطبيق في أي مجال. أهمية قراءة المعلومات المكتوبة على السلع المستهلكة.

المعرفة المستخلصة الاستنتاج: زيادة الضغط نتيجة ارتفاع الحرارة بالمصباح.

معالجة البيانات: ض1/كــ1 = ض2/كــ2 أذا
ض2= (ض1×كــ2)/كــ1
ض2= 1150,6 سم من الزئبق.

البيانات:

القانون	ض1/كــ1 = ض2/كــ2
المطلوب	إيجاد قيمة: ض2
المعطيات	ض1=66سم من الزئبق، كــ1= 27ْم كــ2= 250ْم

الأشياء والأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

نموذج الشكل V لدرس بعنوان " الحرارة النوعية"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين:

كـــ = ك × ن × ∆ د

الحقائق العلمية: الحرارة النوعية للماء هي 4180 جول/كجم.ْم.

المفاهيم: الطاقة الحرارية، الحرارة النوعية، الكيلوجرام، درجة الحرارة، الجول، الكتلة.

الكتلة، الجسيمات، قوة التماسك، موقد بنزن، التسخين، الكرة.

أوجد قيمة الطاقة الحرارية التي تحتاجها لتسخين (100جرام) من الماء من(10 ْم) إلى (30 ْم)؟

الجانب العملي

القيم المستخلصة: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى. تقدير أهمية ارتفاع الحرارة النوعية للماء في اختلاف المناخ واستخدام الماء في تبريد المحركات.

المعرفة المستخلصة: الاستنتاج:

الحرارة النوعية للماء عالية جدا.

معالجةالبيانات: الاستنتاجات:

- كـــ = ك × ن × ∆ د

كـــ= 1, 0 ×4180 × 20

كـــ = 8360جول

تسجيل البيانات:

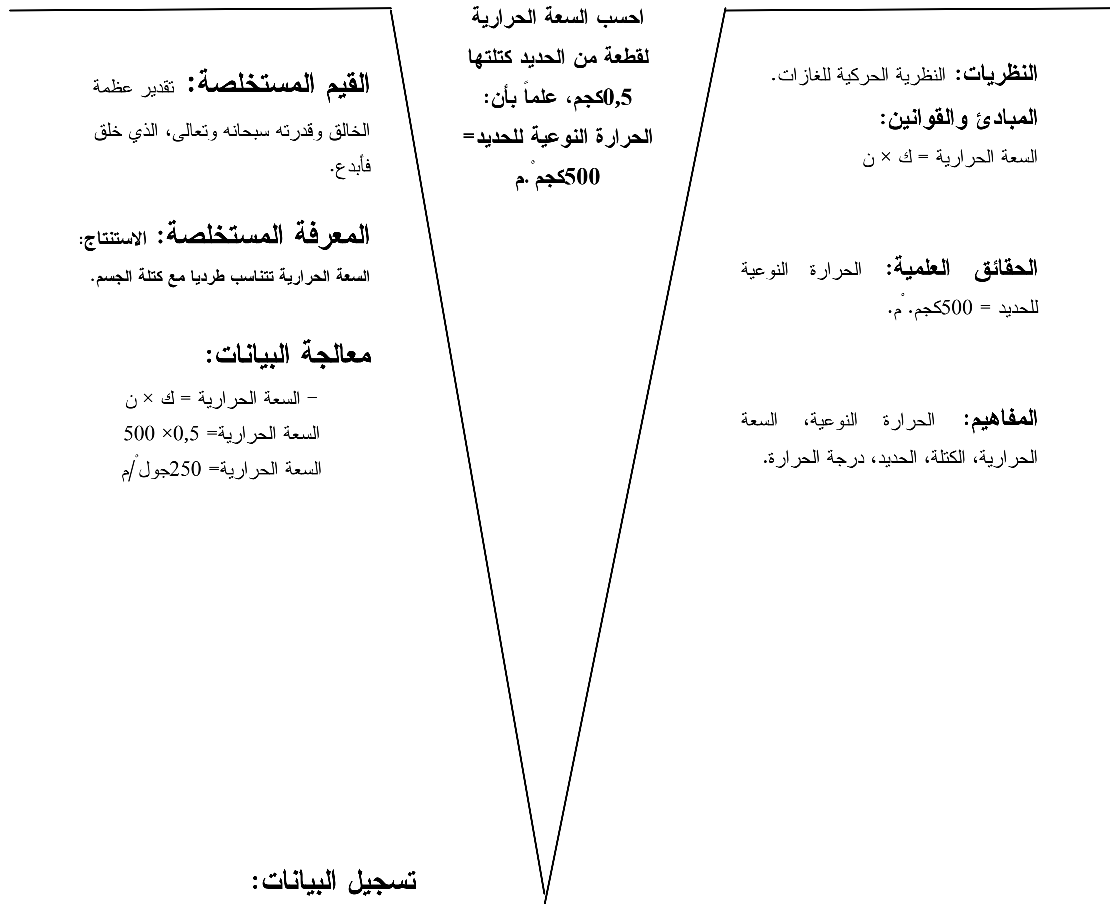
القانون	كـــ = ك × ن × ∆ د
المطلوب	إيجاد قيمة الطاقة الحرارية(كـــ
المعطيات	ن=4180 جول/ كجم. ْم. ك= 100جم = 0,1 كجم

- **الأحداث والأشياء :**

الأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

-

خريطة الشكل V لدرس بعنوان " السعة الحرارية "



تسجيل البيانات:

القانون	السعة الحرارية= ك×ن
المطلوب	إيجاد قيمة السعة الحرارية لقطعة الحديد.
المعطيات	ك = 0,5 كجم، ن= 500كجم.ْم.
القانون	كـ = ك × ن × ∆ د

– **الأحداث والأشياء :**

الأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

–

خريطة الشكل V لدرس بعنوان " قياس درجة الحرارة"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين: الزيادة في الطاقة الداخلية لجسم ما تكون مصحوبة بطاقة حرارية منتقلة إليه.

-تنتقل الحرارة من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الأقل.

الحقائق العلمية: تسخين قطعة من الحديد يعني زيادة في الطاقة الداخلية لها.

المفاهيم: درجة الحرارة، الطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الطاقة الداخلية، مقاييس الحرارة، الدرجة المئوية ، الكلفن.

كيف نحول درجة الحرارة المئوية إلى كلفن؟

الجانب العملي

القيم المستخلصة: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع. وتقدير أهمية معرفة استخدام مقاييس الحرارة المختلفة وقراءتها. خاصة في الحالات المرضية.

المعرفة المستخلصة: يمكن التحويل الدرجة الحرارية من المئوي إلى الكلفن وفق المعادلة التالية: كـ = مْ+273

معالجة البيانات:

– **الاستنتاج: درجة حرارة الماء تزداد باستمرار التسخين.**

اختلاف التدرج بين مقاييس الحرارة.

الدرجة بالكلفن تزيد عن الدرجة المئوية بمقدار 273 درجة.

– **الأحداث والأشياء :**

– **الأشياء:** مقياس حرارة ذو نظام مئوي، وذو نظام المطلق، رسوم توضيحية لمقاييس الحرارة، دورق، ماء، لهب بنزن.

– الأحداث: تفحص مقاييس الحرارة، وملاحظة أدنى تدرج وأعلى تدرج في كل منها، وتسجيل المعلومات، ثم المقارنة بين التسجيلات، ثم قياس درجة حرارة الماء بواسطة المقاييس ، ثم تسخين الماء و قياس درجة الحرارة كل ثلاث دقائق. ثم المقارنة وإيجاد العلاقة بين درجات الحرارة التي حصلنا عليها من المقياسين.

تسجيل البيانات:

م	الزمن بالدقيقة	درجة الحرارة بالمئوي	درجة الحرارة بالكلفن
1	صفر		
2	3		
3	6		
4	9		

خريطة الشكل V لدرس بعنوان " درجة الحرارة وكمية الحرارة"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين: الزيادة في الطاقة الداخلية لجسم ما تكون مصحوبة بطاقة حرارية منتقلة إليه.

-تنتقل الحرارة من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الأقل.

الحقائق العلمية: كمية واحدة من الحرارة ترفع درجة حرارة كتل مختلفة من الماء بمقادير مختلفة.

المفاهيم: درجة الحرارة، كمية الحرارة، لهب بنزن، مقياس الحرارة، الماء.

ما الفرق بين درجة الحرارة وكمية الحرارة؟

الجانب العملي

القيم المستخلصة: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع.

المعرفة المستخلصة: كمية الحرارة: تمثل الطاقة الحرارية المنتقلة من الجسم أو إليه.

درجة الحرارة: تقيس متوسط الطاقة الداخلية للجزيء.

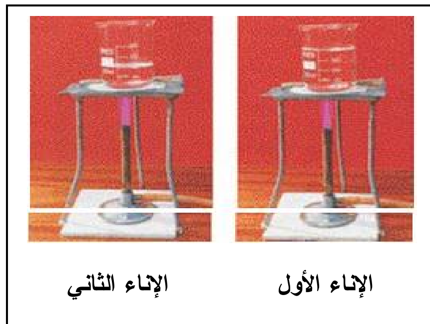
تسجيل البيانات:

م	الزمن بالدقيقة	درجة الحرارة في الإناء الأول	درجة الحرارة في الإناء الثاني
1	صفر		
2	5		
3	10		

- **الأحداث والأشياء :**

- **الأشياء:** وعائين، ماء، موقد بنزن، قاعدة، مقياس حراري.

- **الأحداث:** ضع كميتين مختلفتين من الماء في الإنائين ، ثم قس حرارة كل منهما وسجلها، ثم قم بتسخين الماء في كل من الوعائين بمصدر حراري واحد وللمدة نفسها(10 دقائق)، ثم قس درجة حرارتهما وسجلها ثم قارن بين النتائج.



الإناء الثاني الإناء الأول

خريطة الشكل V لدرس بعنوان " انتقال الحرارة بالتوصيل"

الجانب المعرفي

كيف يتم انتقال الحرارة بالتوصيل؟

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ: المعادن موصلة جيدة للحرارة.

المفاهيم: الحرارة، المعادن، الذرة، الطاقة الحرارية، الطاقة الحركية، السوائل، الغازات.

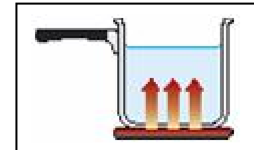
الجانب العملي

القيم المستخلصة: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع.

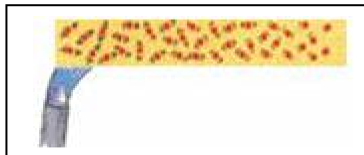
المعرفة المستخلصة: إن ذرات المعدن القريبة من المصدر الحراري تسخن وبالتالي تتذبذب بشكل كبير وترتطم بالذرات التالية وهكذا تنقل الحرارة حتى تصل إلى الماء داخل الإناء.

الملاحظات	الزمن بالدقيقة بعد بدء التسخين	م
	صفر	1
	5	2
	10	3

- **الأحداث والأشياء :**



- **الأشياء:** إناء، ماء، مصدر حراري" موقد بنزن".
- **الأحداث:** ضع كمية من الماء داخل الإناء، ثم عرض الإناء للمصدر الحراري، سجل ملاحظاتك.



خريطة الشكل V لدرس بعنوان " انتقال الحرارة بالحمل"

كيف يتم انتقال الحرارة بالحمل؟

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ: عندما تسخن السوائل تقل كثافتها.

المفاهيم: الحرارة، المعادن، الذرة، الطاقة الحرارية، الطاقة الحركية، السوائل، الغازات، الكثافة، التيارات الصاعدة، التيارات النازلة.

الجانب العملي

القيم المستخلصة: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع.

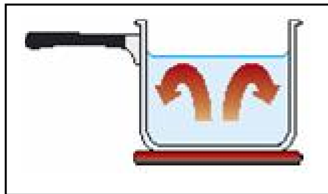
المعرفة المستخلصة: **جزيئات الماء القريبة من سطح المعدن الساخن تسخن وتزداد طاقة حركتها، وتقل كثافته مما يجعله يصعد إلى الأعلى وينزل الماء البارد ذو الكثافة الأعلى وهكذا.**

م	الزمن بالدقيقة بعد بدء التسخين	الملاحظات
1	صفر	
2	5	
3	10	

- **الأحداث والأشياء :**

- **الأشياء:** إناء، ماء، مصدر حراري" موقد بنزن".

- **الأحداث:** ضع كمية من الماء داخل الإناء، ثم عرض الإناء للمصدر الحراري، سجل ملاحظاتك، ضع نشارة من الخشب في الماء



خريطة الشكل V لدرس بعنوان " انتقال الحرارة بالإشعاع"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ: الطاقة تنتقل بالهواء أو الفراغ كموجات كهرومغناطيسية.

المفاهيم: الحرارة، المعادن، الذرة، الطاقة الحرارية، الطاقة الحركية، السوائل، الغازات، الكثافة، التيارات الصاعدة، التيارات النازلة، الموجات الكهرومغناطيسية، الموجات تحت الحمراء،.

كيف يتم انتقال الحرارة بالإشعاع؟

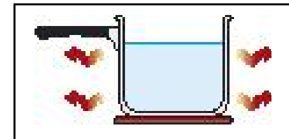
الجانب العملي

القيم المستخلصة: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع.

المعرفة المستخلصة: الأجسام الساخنة تشع الموجات تحت الحمراء التي تحمل الطاقة الحرارية عبر الهواء أو الفراغ لتنتقل من مكان إلى آخر.

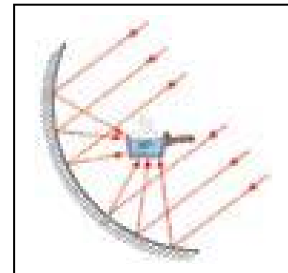
م	الزمن بالدقيقة بعد بدء التسخين	الملاحظات
1	صفر	
2	5	
3	10	

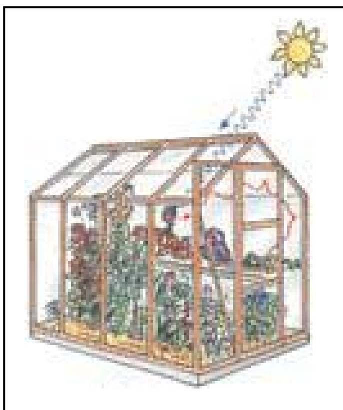
- **الأحداث والأشياء :**



- **الأشياء:** إناء، ماء، مصدر حراري" موقد بنزن".

- **الأحداث:** ضع كمية من الماء داخل الإناء، ثم عرض الإناء للمصدر الحراري، سجل ملاحظاتك، ضع يدك بالقرب من الإناء دون أن تلمسه ماذا تشعر؟





الملحق (11)

الدليل الإجرائي للمعلم لتطبيق النموذج المطور للشكل V المعرفي

أولاً: كيفية تعليم وتعلم الفيزياء وفق نموذج الشكل V المطور:

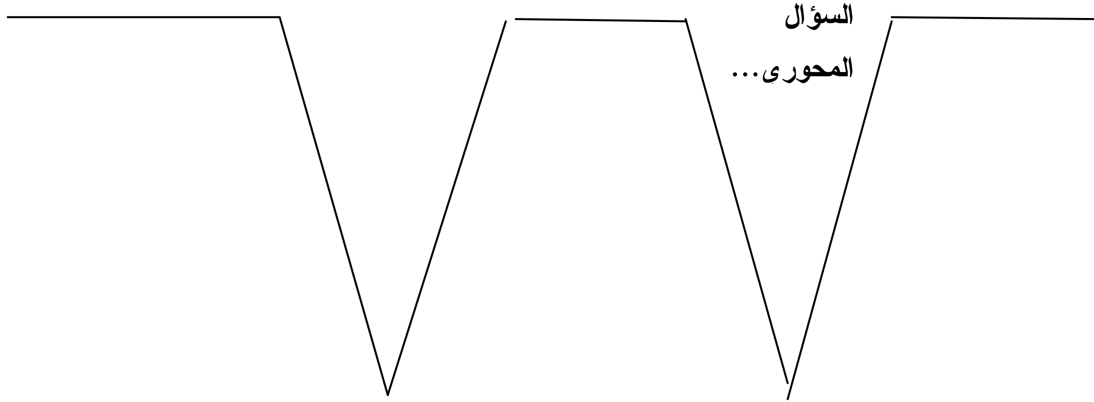
يُقدم نموذج الشكل V المطور للطلاب وفق ثلاث مراحل رئيسية متسلسلة، يتم إتباعها لتعليم وتعلم الفيزياء للطلاب، فيما يأتي توضيحٌ مفصلٌ لكيفية تعليم وتعلم الفيزياء وفق مراحل نموذج الشكل V المطور:

المرحلة الأولى: مرحلة المنظم المتقدم: يقدم المعلم في هذه المرحلة منظماً متقدماً مناسباً لموضوع التعلم (شارح، أو مقارن)، ممهداً لطرح السؤال المحوري، ومستثيراً معرفة الطلاب السابقة ذات العلاقة بموضوع التعلم، وذلك بعدة أشكال تحدد حسب طبيعة الموضوع، كأن تتم من خلال طرح أسئلة فكرية معينة، أو افتراض مشكلة أو تذكير بواقعة حياتية معينة أو عرض نموذجاً معين أو صورة ...الخ، بحيث يخلص المعلم في نهاية المنظم المتقدم إلى السؤال المحوري موضوع التعلم.

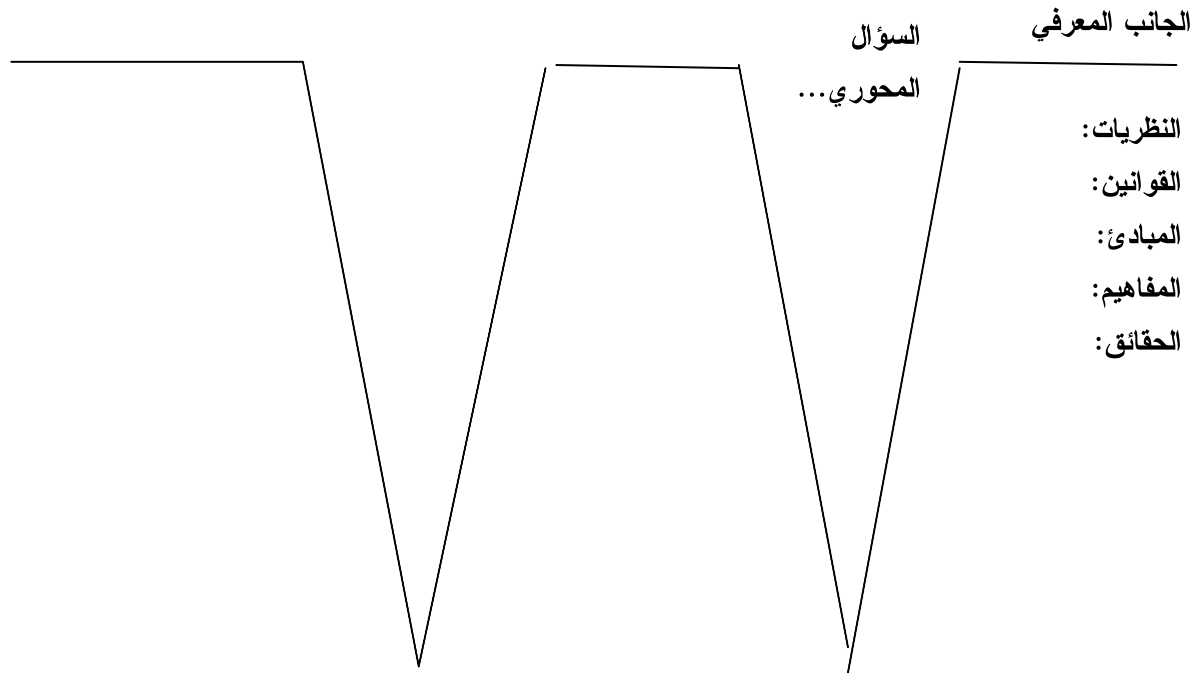
المرحلة الثانية: مرحلة التفاعل: يتم في هذه المرحلة التفاعل بين الجانب المعرفي (المعرفة السابقة) للطلاب والجانب العملي (الإجرائي)، بهدف حل الأسئلة المحورية، وفقا لإحداث يقترحها المتعلم، وباستخدام أشياء تساعده على تحقيق هذا التفاعل. وذلك وفق الخطوات المتسلسلة الآتية:

الخطوة الأولى: السؤال المحوري : يطرح المعلم السؤال المحوري ذا العلاقة المباشرة بموضوع التعلم، ويفضل هنا إشراك الطلاب بتحديد السؤال المحوري، والأفضل أن يتم اقتراح السؤال من قبل الطلاب أنفسهم، ويساعدهم المعلم في تحديد صياغته النهائية،

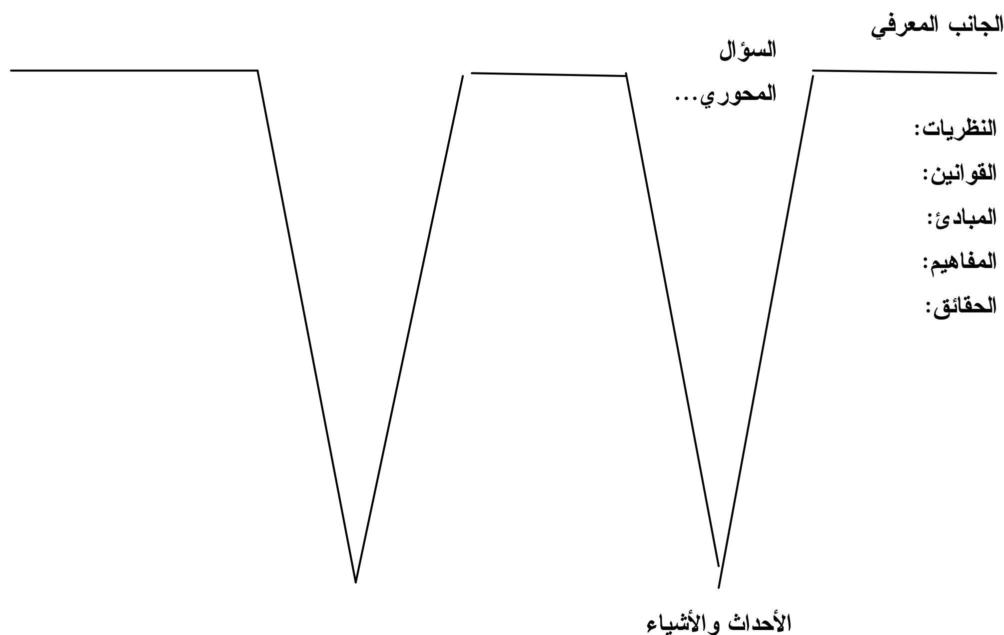
بحيث يكون السؤال المحوري واضحاً ومحدداً ودقيقاً، وان يكون ضمن إمكانيات وقدرات الطلاب، وان يكون قابلاً للحل. يكتب السؤال المحوري على الشكل V المطور، في المكان المحدد لذلك،كما في الشكل الآتي:



الخطوة الثانية: الجانب المعرفي: بعد تحديد السؤال المحوري، والاتفاق على الصيغة النهائية له، يوجه المعلم الطلاب إلى كتابة كل ما يعرفونه عن موضوع التعلم، من حقائق، ومفاهيم، ومبادئ، وقوانين، ونظريات، وذلك في الجانب المعرفي للشكل V المطور. حيث يمكن للطالب أن يكتب معرفته السابقة حسب الترتيب المقترح في الشكل V المطور، أو حسب ما يراه الطالب مناسباً، كأن يرسم الطالب خارطة مفاهيم تمثل معرفته السابقة، أو بأي شكل أو ترتيب يريده الطالب. ثم تناقش المعارف السابقة مع الطلاب للتأكد من مدى فهمهم للمعرفة التي يطرحونها، وعلاقتها بالسؤال المحوري المطروح، وتأكيد المعرفة ذات العلاقة المباشرة بالسؤال المحوري (موضوع التعلم). انظر إلى الشكل الآتي:

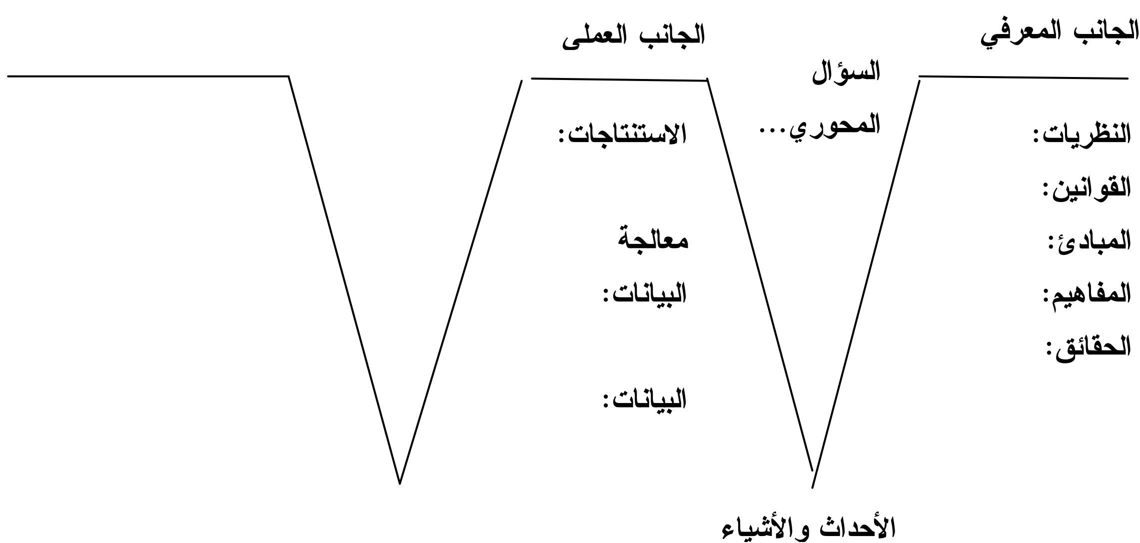


الخطوة الثالثة: الأحداث والأشياء وتقديم فكرة البيانات: في هذه الخطوة يوجه المعلم الطلاب لتحديد الأحداث والأشياء التي يقترحونها لحل السؤال المحوري المطروح، ثم تناقش المقترحات ليتم الاتفاق على أحداث وأشياء مناسبة ذات علاقة بموضوع التعلم وتساعد بشكل مباشر على التوصل إلى حل للسؤال المحوري. حيث يتم تسجيل الأحداث والأشياء المتفق عليها على الشكلV المطور في المكان المحدد لذلك، كما في الشكل الآتي:



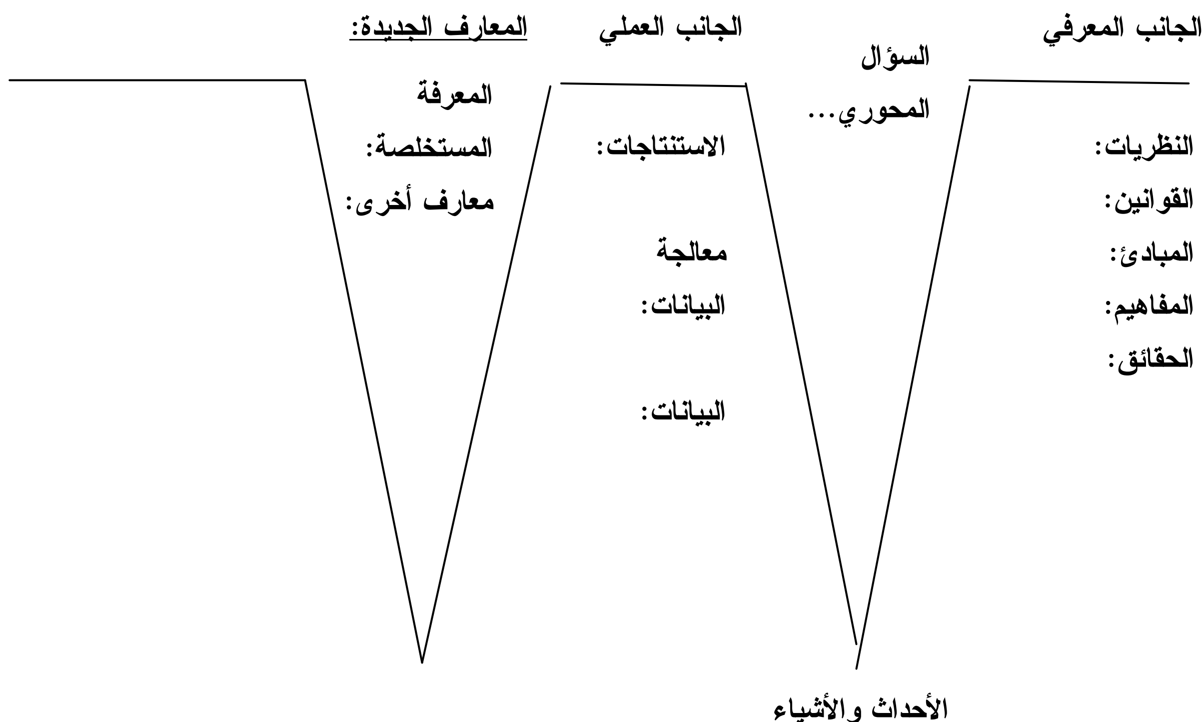
بعد اقتراح الأحداث والأشياء ومناقشتها والاتفاق عليها بشكل نهائي، يوجه المعلم الطلاب لتقديم أفكار لتنظيم البيانات أو التسجيلات المبدئية أو النهائية. وينبغي أن يبني كل طالب جدولا مقترحا لتنظيم البيانات أو التسجيلات، ثم يعرض عدد من الطلاب جداولهم أمام زملائهم، ليتم اختيار الأفضل، ويمكن أن يتم بناء جدول أخر بالاستفادة من العروض المقدمة، وأفكار الطلاب في أثناء المناقشة، وفي النهاية يتم الاتفاق على آلية تنظيم البيانات أو التسجيلات.

الخطوة الرابعة: التنفيذ ومعالجة البيانات: يبدأ الطلاب وبإشراف المعلم ومتابعته بتنفيذ الأحداث التي حُددت سابقًا مستخدمين الأشياء التي تم تحديدها، كما يتم رصد البيانات وتنظيمها وفق الآلية المتفق عليها في الخطوة السابقة. هنا تجدر الإشارة إلى ضرورة توجيه الطلاب إلى تسجيل جميع الأحداث والمشاهدات التي يتم ملاحظتها أثناء التنفيذ مهما كانت في الجدول المعد أو خارج الجدول في هامش يخصص لذلك. بعد عملية الرصد للبيانات يتم معالجة البيانات بالطريقة الأمثل وصولاً إلى استنتاجات تهدف إلى حل السؤال المحوري (موضوع التعلم). كما في الشكل الآتي:



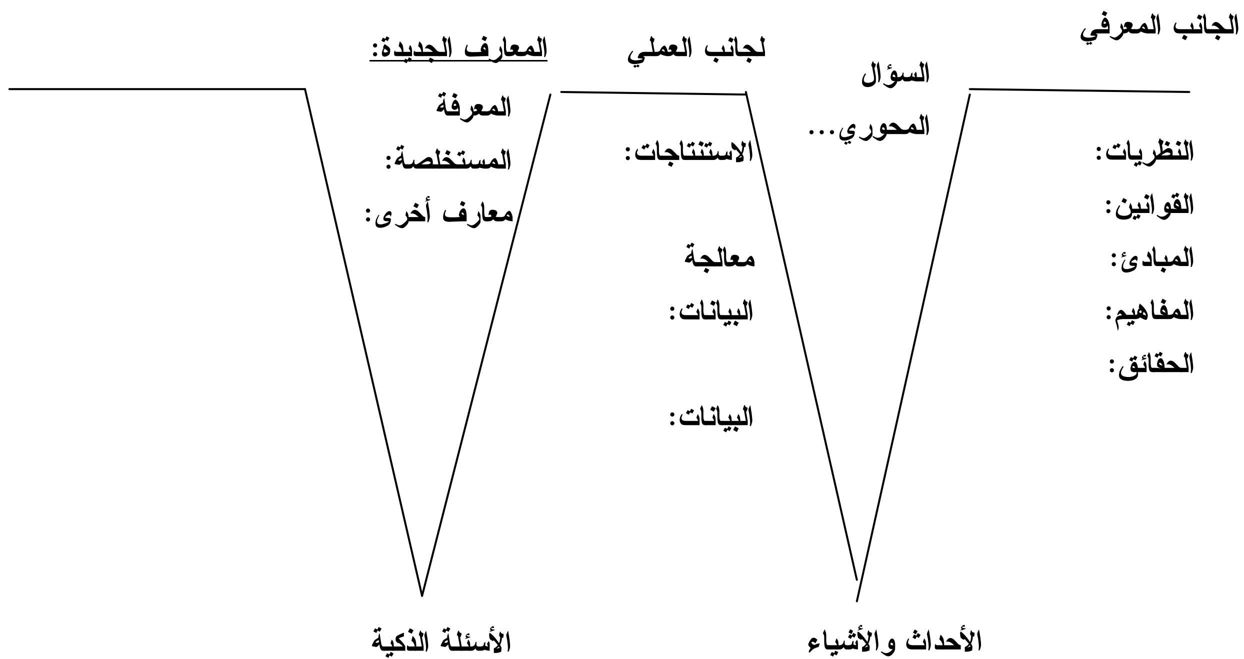
المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج: وفي هذه المرحلة يتم التركيز على أن يدرك المتعلم النواتج المعرفية التي تم استخلاصها نتيجة الخبرات التي مر بها المتعلم في المراحل السابقة، وهنا يتم التأكيد على ثلاثة أنواع من النواتج، وهي: النواتج المعرفية المستخلصة التي تمثل حل السؤال المحوري، وأي نواتج معرفية أخرى اكتسبها المتعلم نتيجة الخبرات التي مر بها، وأيضا الاستفسارات والأسئلة الذكية التي فكر بها المتعلم في أثناء تنفيذه للمراحل السابقة، وأيضا الأفكار والآراء الخاصة بالمتعلم حول موضوع التعلم. وفيما يأتي توضيحٌ لخطوات هذه المرحلة:

- **الخطوة الأولى: المعرفة الجديدة (المستخلصة):** يوجه المعلم الطلاب إلى دراسة الاستنتاجات المستخلصة من البيانات بعد معالجتها، للتوصل إلى الحل النهائي للسؤال المحوري (موضوع التعلم)، حيث يتم كتابة الحل في المكان المخصص لذلك على الشكل V المطور، كما في الشكل الآتي:

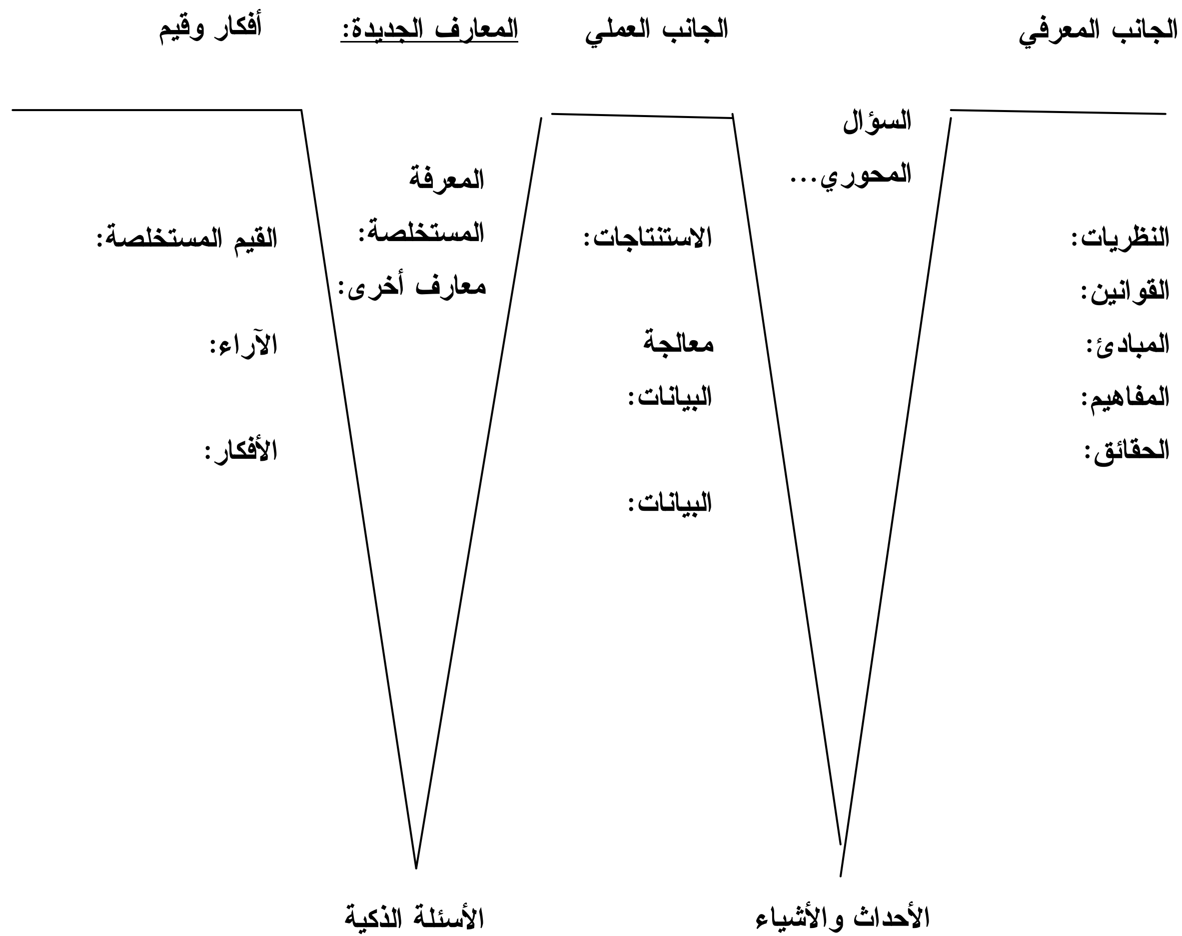


كما يوجه الطلاب إلى كتابة جميع المعارف الجديدة التي اكتسبت نتيجة مرورهم بالخبرات السابقة، ولم تكن من ضمن خبراتهم السابقة (حقائق، مفاهيم، قوانين، مبادئ، نظريات، أحداث، أشياء)، وبعد ذلك تناقش المعارف الجديدة التي سُجلت من قبل الطلاب، ليتم التوصل في نهاية النقاش إلى صياغة المعرفة المستخلصة صياغة علمية صحيحة، وبالتالي تأكيدها لدى الطلاب.

الخطوة الثانية: الأسئلة الذكية (الاستفسارية): من المعلوم أن حل مشكلة يولد استفسارات ومشكلات جديدة تحتاج إلى البحث وصولا إلى الحلول لها، كما أن الطالب في أثناء التنفيذ (التفاعل) يواجه صعوبات ومواقف محيرة أو يتولد لديه استفسارات معينة حول قضايا تتعلق بشكل مباشر أو غير مباشر بموضوع التعلم، وعليه يُوجه الطالب ومنذ البداية إلى كتابة ورصد جميع المشكلات والمواقف المحيرة والاستفسارات التي تتكون لديه، وتسجيلها في المكان المخصص لها على الشكل V المطور. ثم يختار المعلم بعض الأسئلة المهمة المرتبطة بشكل مباشر بموضوع التعلم، ليطرحها على الطلاب ومناقشتها معهم. ويتم التعامل مع الأسئلة الذكية من قبل المعلم حسب طبيعة الأسئلة المطروحة، ويكون التعامل بالإجابة عن بعض الأسئلة ذات العلاقة المباشرة بموضوع التعلم، أو تكليف الطلاب بواجب بيتي لرسم الشكل V المطور لحل البعض الآخر من الأسئلة، أو تأجيل الإجابة عن بعض الأسئلة المرتبطة بموضوع تعلم لاحق للإجابة عنها في حينه. الشكل الآتي يحدد المكان المخصص لتسجيل الأسئلة الذكية على الشكل V المطور:



الخطوة الثالثة: جانب الأفكار والقيم: يتم في هذه الخطوة، توجيه الطلاب لكتابة جميع أفكارهم المتعلقة بموضوع التعلم، مهما كانت. فمثلا كتابة أفكار تطويرية لأشياء أو أحداث مرتبطة بموضوع التعلم، أو كتابة أفكار إنتاجية لإنتاج أشياء ذات علاقة بموضوع التعلم، أو أي أفكار يشعر الطالب بأهميتها، وهكذا. كذلك يُوجه الطلاب إلى استخلاص القيم الحياتية من المعرفة التي تكونت لديه. بمعنى انعكاسات المعرفة على حياته اليومية. والشكل الآتي يحدد المكان المخصص لتسجيل الأفكار والقيم على الشكل V المطور:



ثانياً: معيار تصحيح وتقدير نموذج الشكل V المطور:

لتصحيح نموذج الشكل V المطور يتم إتباع المعيار الموضح في الجدول التالي لتقدير درجات كل طالب في بنائه للنموذج:

م	عناصر نموذج الشكل V المطور	الدرجة
أولا	السؤال المحوري	
1	لم يحدد الطالب السؤال المحوري.	صفر
2	حدد الطالب السؤال الرئيس، وتضمن ذلك التحديد المفاهيم، ولكن لم يقترح الأشياء والأحداث الرئيسية. أو حدد الطالب الأشياء والأحداث بشكل خاطئ بالنسبة لباقي العمل المعملي.	1
3	حدد الطالب السؤال الرئيس بشكل واضح، وتضمن ذلك المفاهيم، واقترح الأشياء والأحداث المصاحبة لها.	2
ثانيا	الجانب المعرفي	

1	لم يحدد الطالب الجانب المعرفي	**صفر**
2	حدد الطالب عنصراً واحداً فقط بشكل صحيح في الجانب المعرفي.	**1**
3	حدد الطالب عنصرين فقط بشكل صحيح في الجانب المعرفي.	**2**
4	حدد الطالب ثلاثة عناصر بشكل صحيح في الجانب المعرفي.	**3**
5	حدد الطالب أربعة عناصر بشكل صحيح في الجانب المعرفي.	**4**
6	حدد الطالب جميع العناصر بشكل صحيح في الجانب المعرفي.	**5**
ثالثا	**الأشياء والأحداث**	
1	لم يحدد الطالب الأشياء والأحداث.	**صفر**
2	-حدد الطالب أشياء أو أحداث (احدهما فقط) تتفق مع السؤال المحوري. أو -حدد الطالب الأشياء والأحداث ولكنها لا تتفق مع السؤال المحوري.	**1**
3	حدد الطالب أشياء وأحداث معاً بحيث تتفق مع السؤال المحوري.	**2**
4	حدد الطالب أشياء وأحداث متفقة مع السؤال المحوري واقتراح آلية لتنظيم البيانات.	**3**
رابعا	**البيانات ومعالجة البيانات**	
1	لم يحدد الطالب بيانات ومعالجة البيانات	**صفر**
2	حدد الطالب البيانات، ولكن لا تتوافق مع السؤال المحوري أو الأحداث الأساسية.	**1**
3	حدد الطالب البيانات أو معالجة البيانات، ولكن ليس كلاهما معاً.	**2**
4	حدد الطالب البيانات للأحداث الرئيسية، ولكن معالجة البيانات لا تتوافق مع الهدف من السؤال المحوري.	**3**
5	حدد الطالب البيانات للأحداث الرئيسية، والمعالجات متناسبة مع الهدف من السؤال المحوري وصحيحة.	**4**
خامسا	**الاستنتاجات**	
1	لم يحدد الطالب الاستنتاجات.	**صفر**
2	حدد الطالب الاستنتاجات ولكنها لا تساعد في الإجابة عن السؤال المحوري.	**1**
3	حدد الطالب استنتاجات صحيحة تساعد بشكل مباشر في الإجابة على السؤال المحوري.	**2**
سادسا	**المعرفة الجديدة**	
1	لم يحدد الطالب معرفة جديدة	**صفر**
2	حدد الطالب معرفة جديدة لكنها لا تجيب بشكل صحيح على السؤال المحوري.	**1**
3	حدد الطالب معرفة جديدة تمثل الإجابة الصحيحة على السؤال المحوري.	**2**
سابعا	**الأسئلة الذكية**	
1	لم يحدد الطالب أسئلة ذكية.	**صفر**
2	حدد الطالب أسئلة لكنها لا تنسجم مع موضوع التعلم.	**1**
3	حدد الطالب أسئلة ذكية ذات علاقة مباشرة بموضوع التعلم.	**2**

ثامنا	الأفكار	
1	لم يقدم الطالب أفكار.	صفر
2	قدم الطالب أفكاراً لكنها لا تنسجم مع موضوع التعلم، أو أنها غير عملية.	1
3	قدم الطالب أفكاراً ذات علاقة مباشرة بموضوع التعلم، ولها قيمة عملية، وقابلة للتطبيق.	2
تاسعا	الآراء	
1	لم يقدم الطالب آراء.	صفر
2	قدم الطالب آراء ولكنها لا تنسجم مع موضوع التعلم.	1
3	قدم الطالب آراء منسجمة مع موضوع التعلم وذات قيمة.	2
عاشرا	القيم	
1	لم يحدد الطالب قيم.	صفر
2	حدد الطالب قيماً لا تنسجم مع موضوع التعلم، أو غير مكتملة.	1
3	حدد الطالب قيماً تنسجم مع موضوع التعلم، ومكتملة.	2
	المجموع الكلي	26

ثالثاً: كيفية تدريس موضوعات (دروس) الفصلين السابع والثامن من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في السعودية وفق نموذج الشكل V المطور:

فيما يأتي توضيحٌ مفصلٌ لكيفية تدريس بعض الموضوعات:

الموضوع: تمدد الأجسام الجامدة		**الصف والشعبة: 1/**
الحصة:	**مكان تنفيذ الدرس:**	**اليوم والتاريخ:**

أولا: الأهداف الإجرائية:

من المتوقع بعد نهاية دراسة هذا الموضوع أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يعّرف التمدد.
- يستنتج تأثير الحرارة على الأجسام الجامدة.
- يذكر أربعة تطبيقات حياتية لظاهرة تمدد الأجسام الجامدة.
- يفسر سبب صعوبة مشاهدة تمدد الأجسام الجامدة.

ثانيا: خطوات السير بالدرس:

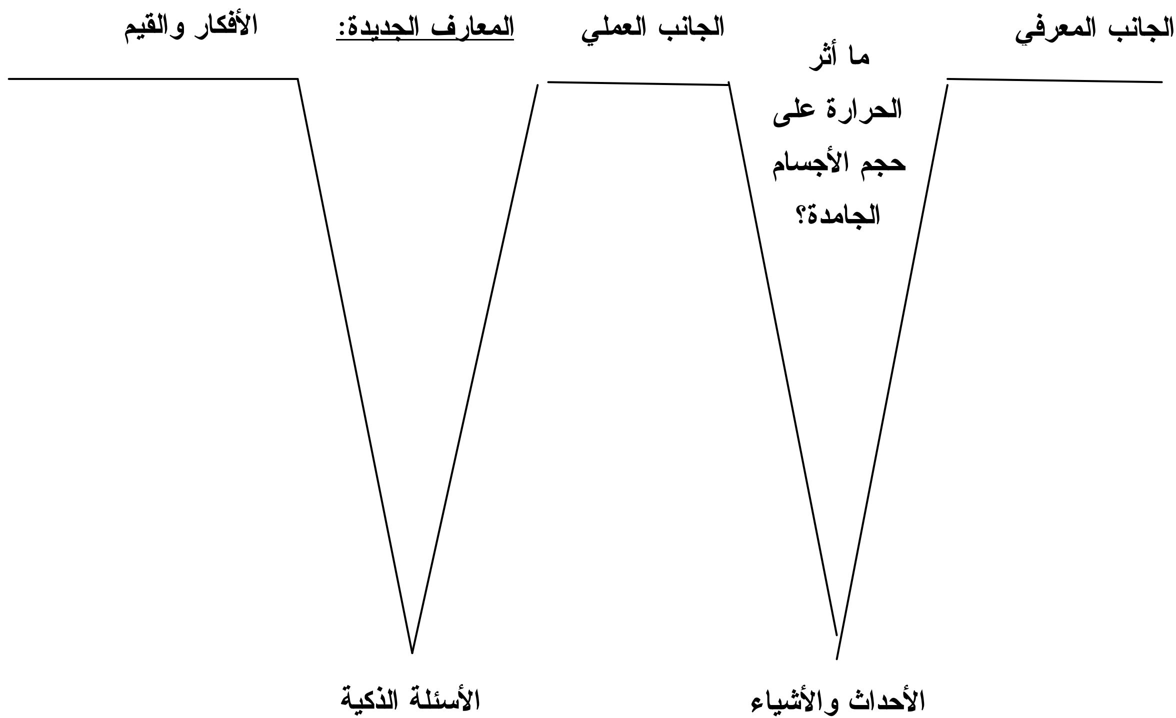
يتم تنفيذ الدرس وفقا لنموذج الشكل V المطور، بالسير بالمراحل المتسلسلة الآتية:

المرحلة الأولى: التمهيد (المنظم المتقدم): يناقش المعلم الطلاب في التساؤلات التالية: **س:** ما حالات المادة؟ **س:** ما النظرية التي تصف حالات المادة؟ **س:** وما الوصف الذي تقدمه؟ بعد مناقشة إجابات الأسئلة مع الطلاب، يتحدث المعلم لهم عن أهمية الحرارة في الحياة، ويطلب من بعض الطلاب ذكر بعض من أهمية الحرارة في الحياة. وصولاً إلى الخلاصة: أن الحرارة تؤثر بشكل مباشر على المادة في جميع حالاتها (الجامدة، والسائلة، والغازية)، مع اختلاف في نوع التأثير. ثم يبين للطلاب أنهم سوف يدرسون في هذا الفصل تأثير الحرارة على الأجسام (الجامدة، والسائلة، والغازية). وفي هذا الدرس سوف ندرس تأثير الحرارة على الأجسام الجامدة.

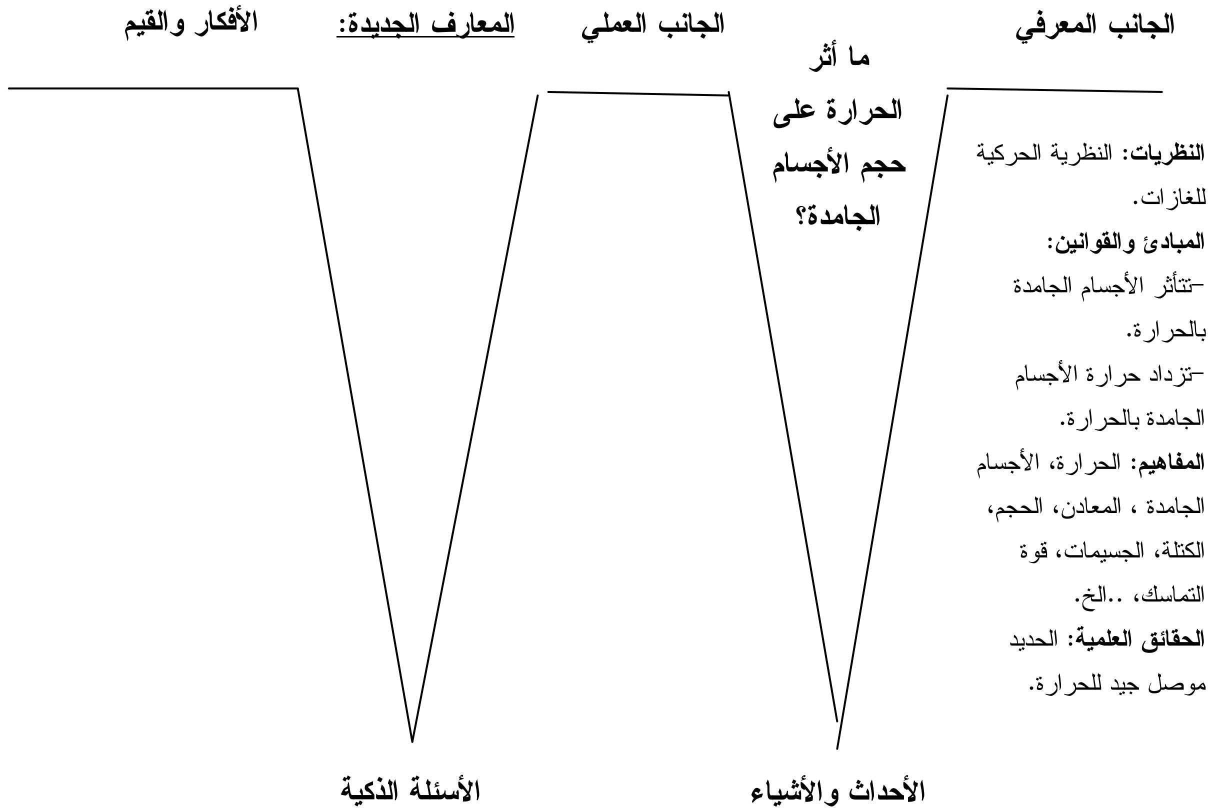
بعد التمهيد السابق يوزّع المعلم على الطلاب رسماً لمخطط نموذج الشكل V المطور.

المرحلة الثانية: مرحلة التفاعل: تبعاً لما سبق في المرحلة الأولى، يبدأ المعلم تنفيذ خطوات هذه المرحلة لتحقيق التفاعل بين الجانب المعرفي للطالب والجانب العملي (الإجرائي)، وذلك وفقاً للآتي:

الخطوة الأولى: السؤال المحوري: "نظراً لعدم وجود خبرة سابقة لدى الطلاب عن تنفيذ هذا النموذج، يقوم المعلم في الحصة الأولى فقط بتحديد السؤال المحوري، موضحاً للطلاب كيفية ذلك"، يوضح المعلم الجوانب الأساسية لتكوين السوائل كما يلي: إذا أردنا أن نحدد أثر الحرارة على الأجسام الجامدة، فإننا ننطلق من السؤال المحوري التالي: "**ما أثر الحرارة على حجم الأجسام الجامدة؟**"، ثم يوجه الطلاب إلى كتابة السؤال المحوري على النموذج في المكان المخصص له، كما في الشكل الآتي:



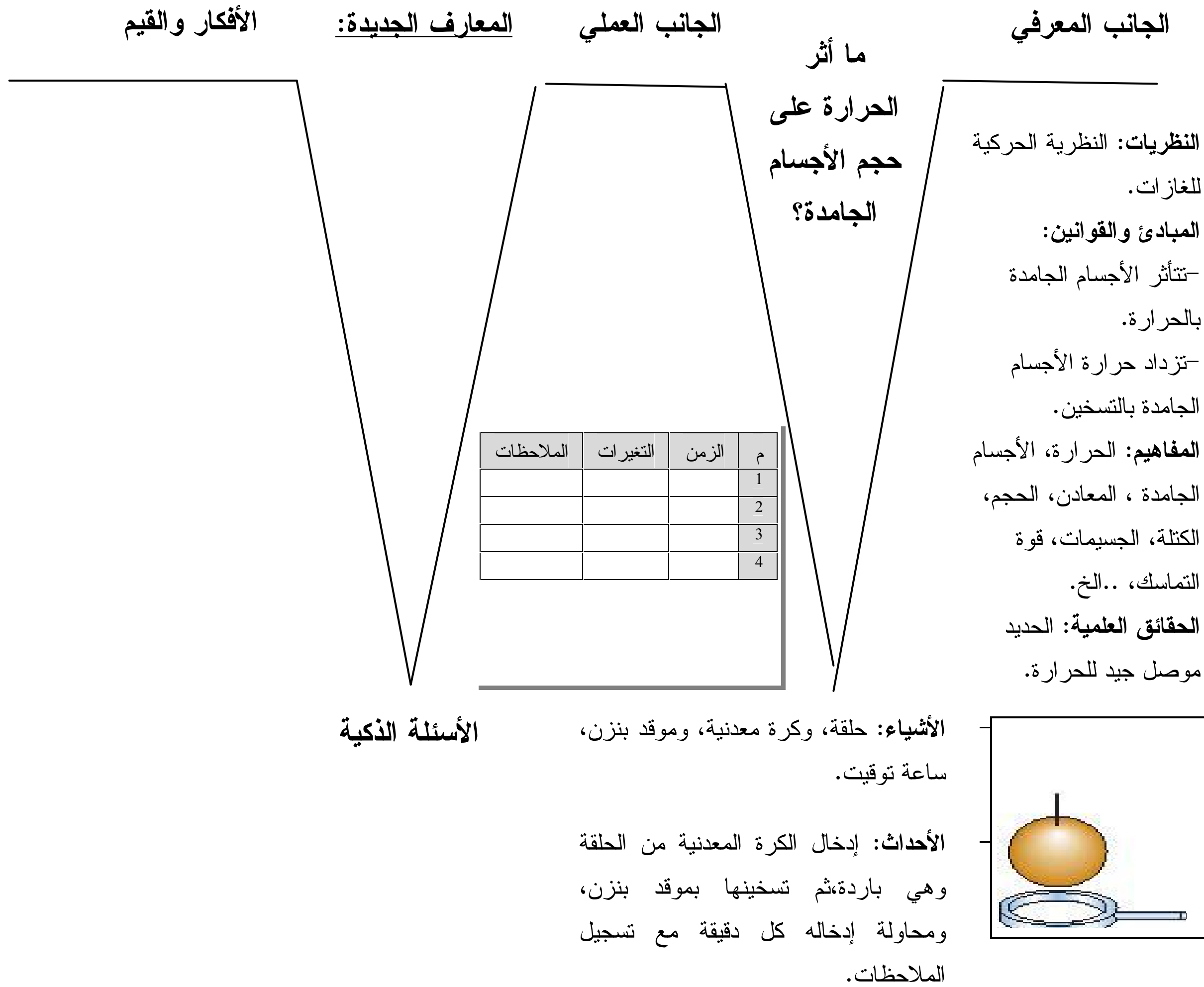
الخطوة الثانية: الجانب المعرفي: انطلاقاً من السؤال المحوري، يطلب المعلم من الطلاب كتابة كل ما يعرفونه عن موضوع التعلم (الحرارة، والأجسام الجامدة) بالطريقة التي يرونها مناسبة، كرسم خارطة مفاهيم مثلاً، أو يمكن أن يلتزموا بالترتيب المقترح على الشكل V المطور، كما في الشكل الآتي:



يتابع المعلم الطلاب في أثناء عملهم بكتابة الجانب المعرفي، ويقدم لهم الإرشاد والتوجيه المناسب، وبعد انقضاء الوقت المخصص لذلك، يناقش الطلاب بما كتبوا من معارف سابقة في الجانب المعرفي، لإجراء التعديلات المناسبة عليها، بإضافة معارف جديدة لبعض الطلاب، أو تصحيح بعض المعارف الخاطئة إذا ظهرت لدى بعض الطلاب، أو حذف المعارف التي ليست ذات علاقة بموضوع التعلم. وهنا يجب التنويه إلى ضرورة تسجيل أي معرفة جديدة يكتسبها الطالب في أثناء النقاش، في المكان المخصص لذلك. مع نهاية هذه الخطوة يتم التأكيد على المعرفة ذات العلاقة المباشرة بموضوع التعلم (السؤال المحوري)، والتي تسهم بشكل مباشر في حل السؤال المحوري.

الخطوة الثالثة: الأشياء والأحداث وفكرة البيانات: يطلب المعلم من الطلاب اقتراح أشياء تساعد على حل السؤال المحوري، وكذلك بالنسبة للأحداث. ويتابع الطلاب في أثناء العمل مقدماً التوجيهات والإرشادات المناسبة لهم. وبعد انقضاء الوقت المحدد، يناقش الطلاب بما تم تحديده

من أشياء وأحداث، وصولاً بالطلاب إلى الأشياء والأحداث المناسبة والممكنة لحل السؤال المحوري، حيث يتم تسجيلها على نموذج الشكل V المطور، كما في الشكل الآتي:



م	الزمن	التغيرات	الملاحظات
1			
2			
3			
4			

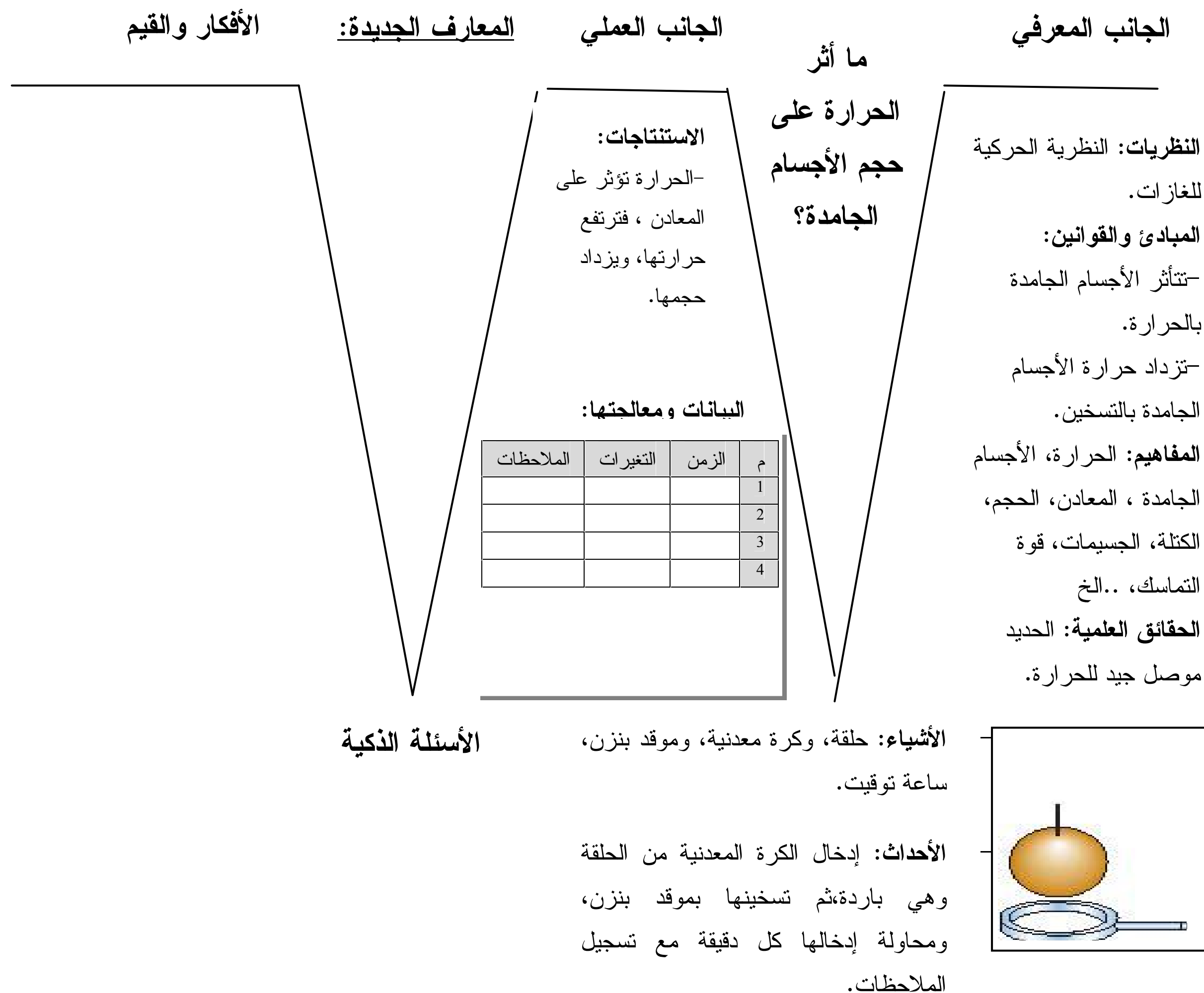
يوجه المعلم الطلاب إلى تحديد آلية لتنظيم البيانات والملاحظات، ويمنحهم وقتاً مناسباً لذلك، ويتابعهم في أثناء العمل، وبعد انقضاء الوقت يناقشهم بالاقتراحات وصولاً إلى الاتفاق على آلية مناسبة لتنظيم تسجيل البيانات. في الشكل السابق يظهر جدولاً مقترحاً لتنظيم تسجيل البيانات.

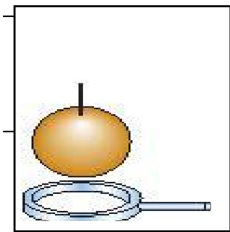
الخطوة الرابعة: التنفيذ ومعالجة البيانات: في هذه الخطوة يبدأ الطلاب بتنفيذ الأحداث باستخدام الأشياء التي تم تحديدها بالخطوة السابقة، وهنا يوجه المعلم الطلاب إلى ضرورة تسجيل جميع الملاحظات ذات العلاقة بموضوع التعلم حسب الآلية المتفق عليها، وأي ملاحظات أخرى خارج نطاق آلية التسجيل يتم تسجيلها في هامش خاص يضعه الطالب لذلك، لمناقشتها فيما بعد. كما يوجههم أيضا إلى ضرورة أن يسجل كل طالب أي استفسار أو سؤال أو مقترح أو رأي أو فكرة

ذات علاقة بموضوع التعلم في المكان المخصص لكل منها على نموذج الشكل V المطور، لتناقش فيما بعد.

يُعطى الطلاب وقتاً مناسباً لتنفيذ الأحداث وتسجيل الملاحظات كما أسلفنا. ويتابع المعلم الطلاب أثناء عملهم بشكل مستمر لتقديم التوجيهات والإرشادات اللازمة لهم. وفي هذا الدرس يستمر عمل الطلاب بتسخين الكرة المعدنية ومحاولة إدخالها عبر الحلقة وذلك كل دقيقة مسجلين الملاحظات، إلى أن نصل إلى مرحلة عدم دخول الكرة عبر الحلقة. بعد انقضاء الزمن المحدد، تناقش ملاحظات الطلاب المختلفة وصولاً إلى الاستنتاجات الآتية:

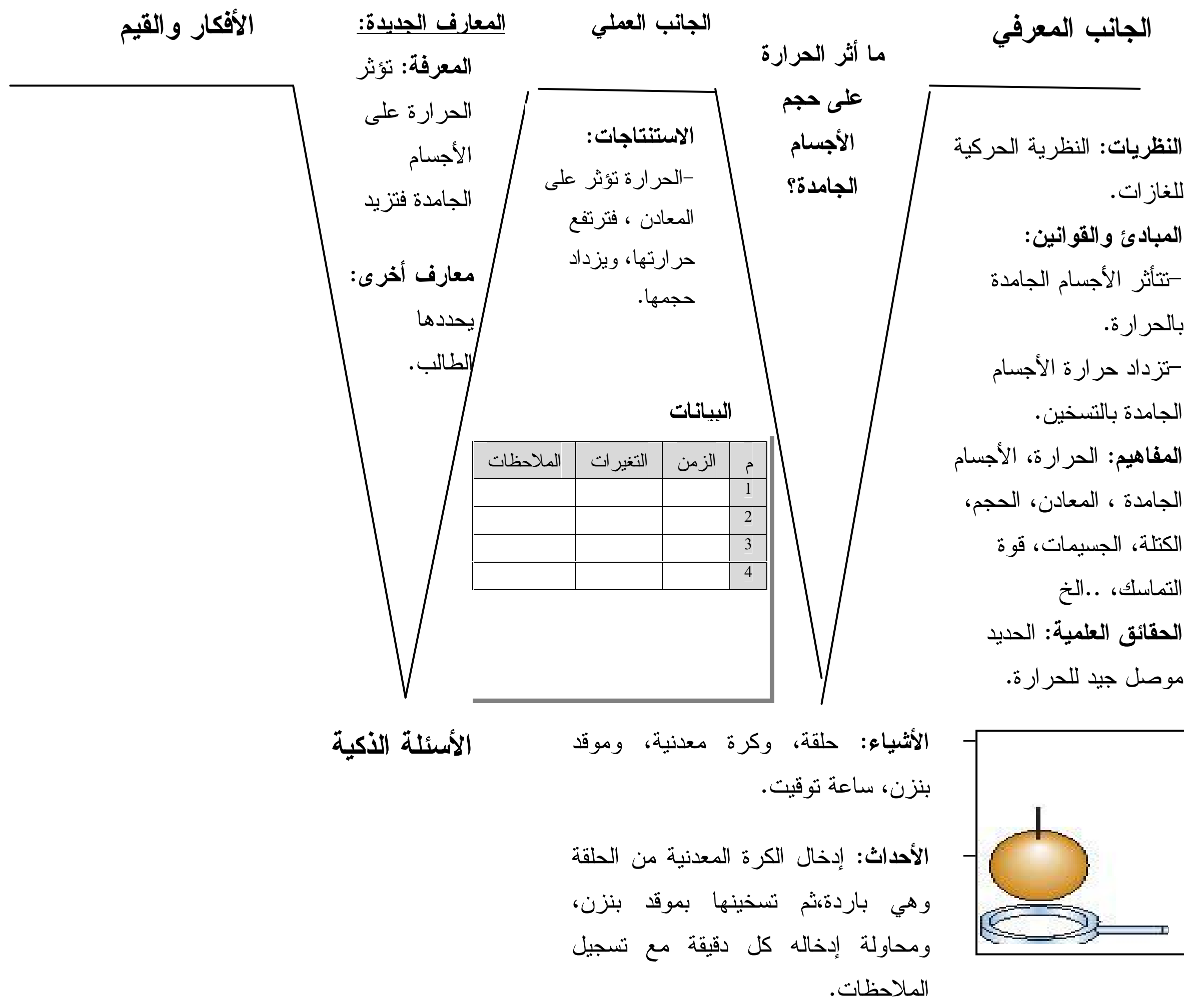
- إن الحرارة تؤثر على المعادن، ويظهر هذا التأثير من خلال:
  - ارتفاع حرارة الكرة المعدنية بشكل مستمر مع زيادة زمن التسخين.
  - ازدياد حجم الكرة المعدنية بعد فترة زمنية من التسخين، وتبين ذلك بعدم دخول الكرة من الحلقة. فيما يأتي نموذج شكل V المطور بعد اكتمال الجانب العملي:





المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج: يتم في هذه المرحلة التركيز على الإنتاج المعرفي والفكري كنتيجة مباشرة للخبرات التي مر بها الطالب في تنفيذ التجربة، ليتم مناقشتها وتأكيدها، وذلك وفق الخطوات الآتية:

الخطوة الأولى: المعرفة الجديدة (المستخلصة): بعد معالجة البيانات، والتوصل إلى الاستنتاجات السابقة من قبل الطلاب، يوجه المعلم الطلاب لإعطاء إجابة مباشرة عن السؤال المحوري، ولتكتب الإجابة على النموذج في المكان المخصص لها، وثم تناقش إجابات الطلاب وصولاً إلى الصيغة النهائية للإجابة عن السؤال المحوري، ويراعى أن تكون صياغة الإجابة بشكل علمي صحيح، ويتم التأكيد على الإجابة النهائية العلمية للسؤال المحوري. المعرفة المستخلصة التي تجيب عن السؤال المحوري لهذا الدرس هي: "**تؤثر الحرارة على الأجسام الجامدة فتزيد من حجمها**"، ثم يطلب المعلم من الطلاب تسجيل المعرفة الجديدة على النموذج، وكذلك تسجيل جميع المعارف الجديدة بالنسبة للطالب، التي تكونت نتيجة الخبرات التي مر بها الطالب في الدرس مهما كانت هذه المعارف (مفاهيم أو أحداث أو أشياء...الخ)، ثم لتناقش أهم هذه المعارف الجديدة. الشكل الآتي يمثل نموذج الشكل V بعد تسجيل المعارف الجديدة:



م	الزمن	التغيرات	الملاحظات
1			
2			
3			
4			

الخطوة الثانية: الأسئلة الذكية: في هذه الخطوة يكون الطلاب قد سجلوا استفساراتهم وأسئلتهم سابقاً في أثناء تنفيذهم المراحل السابقة، ومع ذلك يمكن إعطاء فترة زمنية للطلاب لتسجيل أسئلتهم واستفساراتهم حول موضوع التعلم، ثم يتم الاستماع لبعض الأسئلة والاستفسارات ومناقشتها، وقد يؤجل مناقشة بعضها المتعلق بموضوع تعلم لاحق، وقد يكلف الطلاب بواجب بيتي للإجابة عن بعض الأسئلة؛ بمعنى يتم التعامل مع الأسئلة حسب طبيعة الأسئلة ونوعها. من الأسئلة الذكية (الاستفسارية) التي يمكن أن يطرحها الطلاب في هذا الدرس:

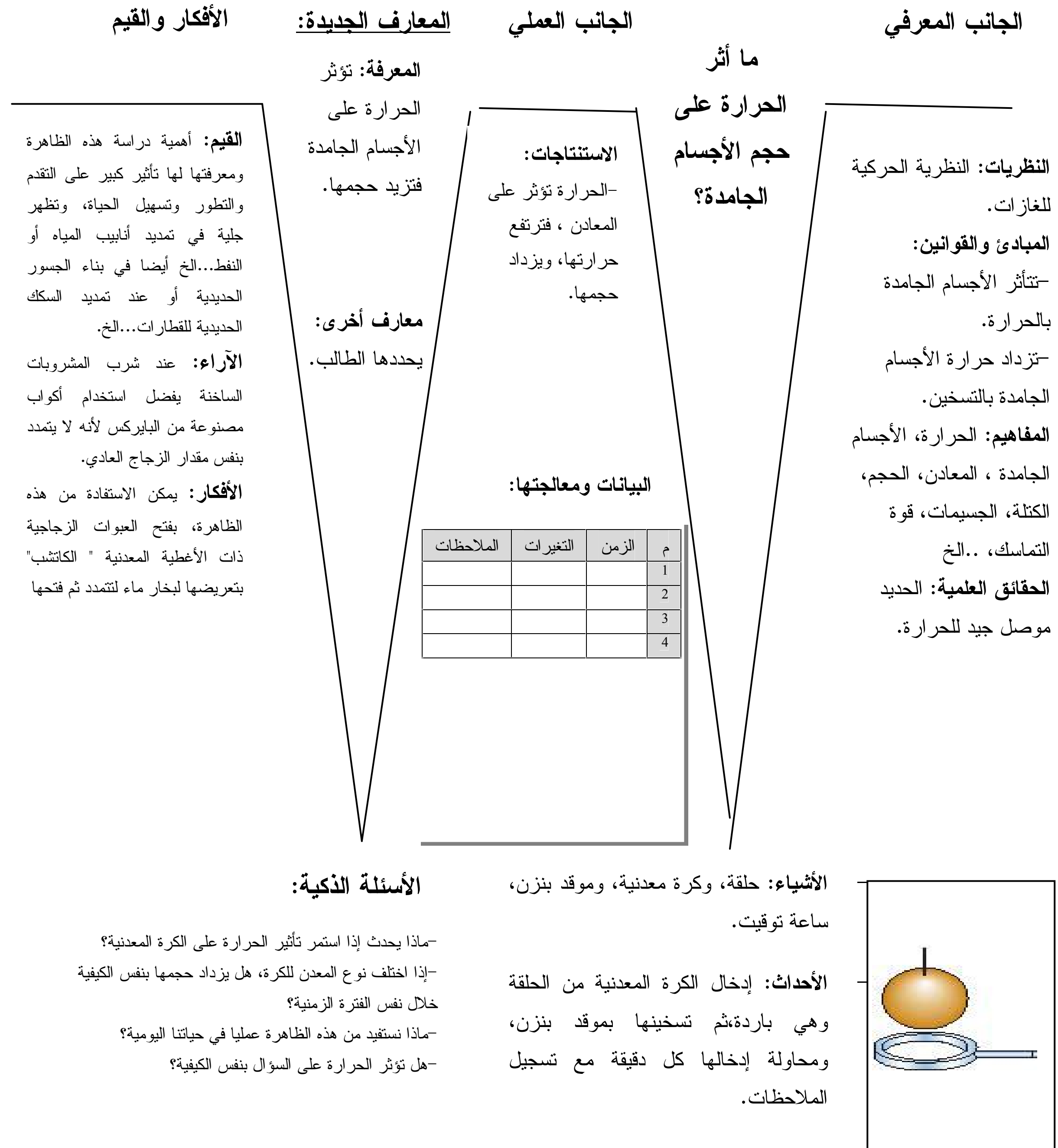
- ماذا يحدث إذا استمر تأثير الحرارة على الكرة المعدنية؟
- إذا اختلف نوع المعدن للكرة، هل يزداد حجمها بنفس الكيفية خلال نفس الفترة الزمنية؟
- ماذا نستفيد من هذه الظاهرة عملياً في حياتنا اليومية؟
- هل تؤثر الحرارة على السوائل بنفس الكيفية؟

لاحظ أن بعض الأسئلة السابقة يمكن مناقشتها بشكل مباشر في الحصة الصفية، مثال ذلك السؤال الأول والثاني، كما يمكن تكليف الطلاب برسم نموذج الشكلV المطور للإجابة عن السؤال الثالث، بينما يؤجل الإجابة عن السؤال الرابع ذلك أنه موضوع التعلم في الحصة بعد القادمة. انظر نموذج الشكل V المطور في شكله النهائي.

الخطوة الثالثة: جانب الأفكار والقيم: في هذه الخطوة يوجه المعلم الطلاب إلى كتابة جميع الأفكار ذات العلاقة بموضوع التعلم، ككتابة أفكار للاستفادة من هذه الظاهرة أو كتابة الفوائد من هذه الظاهرة، أو مشاهداتهم الحياتية لهذه الظاهرة...الخ، ثم يناقش المعلم الطلاب بأفكارهم وآرائهم والقيم التي سجلوها حول موضوع التعلم.

بهذا ينتهي العمل برسم نموذج الشكل V المطور لهذا الدرس. يجمع المعلم النماذج التي صممها الطلاب لتقيمها، وملاحظة أداء الطلاب، لإعطائهم تغذية راجعة في الدرس القادم، بهدف تحسين أدائهم. انظر الشكل النهائي المقترح لنموذج الشكل V المطور لهذا الدرس:

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " تمدد الأجسام الجامدة"



الموضوع: الثرموستات الكهربائية		الصف والشعبة: 1/
الحصة:	مكان تنفيذ الدرس:	اليوم والتاريخ:

أولا: الأهداف الإجرائية:

من المتوقع بعد نهاية دراسة هذا الموضوع أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يعّرف الثرموستات الكهربائية.
- يذكر مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية.
- يصمم تجربة يوضح من خلالها مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية.
- يذكر ثلاثة تطبيقات للثرموستات الكهربائية.
- يعبر عن رأيه حول دور وأهمية البحث العلمي في دراسة ظاهرة تمدد الأجسام الجامدة واكتشاف تطبيقات حياتية لها.

ثانيا: خطوات السير بالدرس:

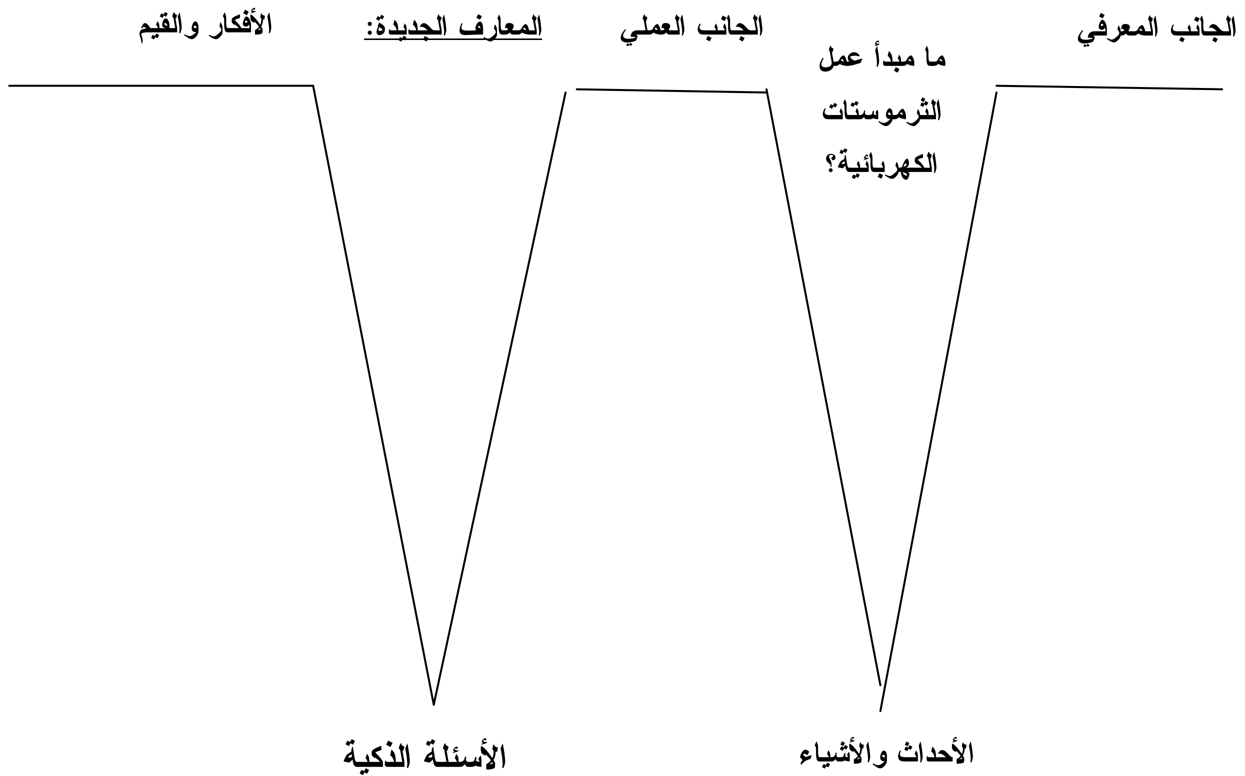
يتم تنفيذ الدرس وفقاً لنموذج الشكل V المطور، بالسير بالمراحل المتسلسلة الآتية:

المرحلة الأولى: التمهيد (المنظم المتقدم): يناقش المعلم الطلاب بالسؤال التالي: ما تأثير الحرارة على الأجسام الجامدة؟، ثم ينوه إلى أن موضوع الدرس اليوم مرتبط بشكل مباشر بالدرس السابق، حيث سيتم التعرف على تطبيق عملي لظاهرة تمدد الأجسام الجامدة، هذا التطبيق يدعى "الثرموستات الكهربائية"، وهو: عبارة عن جهاز يستخدم لإبقاء الأجهزة الكهربائية عند درجة حرارة مرغوبة، فإذا تغيرت درجة الحرارة يقوم بفصل التيار الكهربائي. ثم يعرض المعلم نموذجاً للثرموستات الكهربائية.

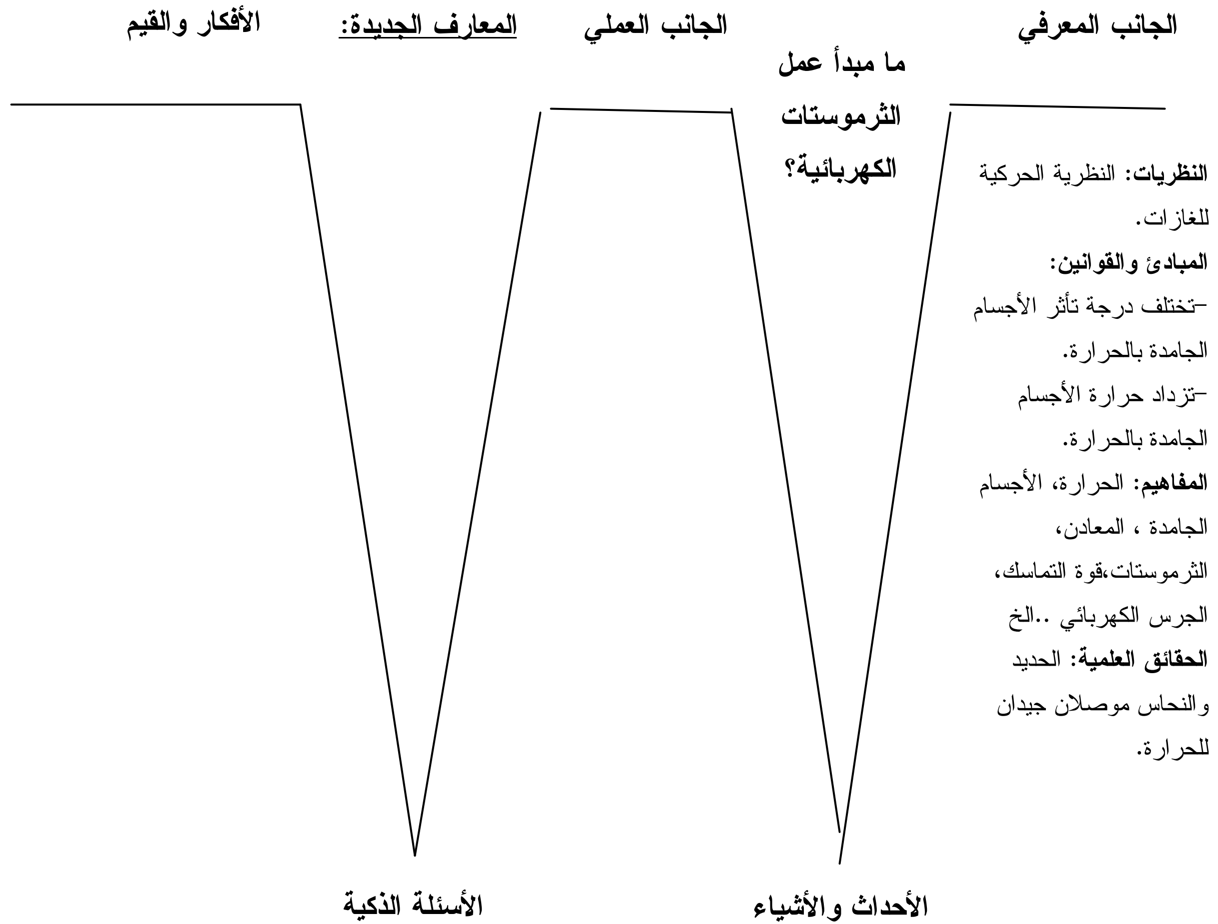
بعد التمهيد السابق يوزع المعلم على الطلاب رسم لمخطط نموذج الشكل V المطور.

المرحلة الثانية: مرحلة التفاعل: تبعاً لما سبق في المرحلة الأولى، يبدأ المعلم بتنفيذ خطوات هذه المرحلة بشكل متسلسل لتحقيق التفاعل بين الجانب المعرفي للطالب والجانب العملي (الإجرائي)، كما يأتي:

الخطوة الأولى: السؤال المحوري: تبعاً لمرحلة التمهيد، يطرح المعلم السؤال التالي على الطلاب، ما السؤال المحوري لهذا الدرس؟ يمنح المعلم الطلاب وقتاً، ليسجلوا عددا من الأسئلة، ثم يناقشهم بها، موضحاً لهم في أثناء النقاش صفات السؤال (الوضوح، والتحديد، وارتباطه بموضوع التعلم، وقابليته للحل)، وموجهاً النقاش باتجاه التوصل إلى صيغة نهائية للسؤال المحوري، وهو في هذا الدرس: **ما مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية؟**. يُكتب السؤال المحوري على السبورة، ويُطلب من الطلاب كتابته على نموذج الشكل V المطور، استعدادا للانتقال للخطوة التالية. انظر إلى الشكل التالي:



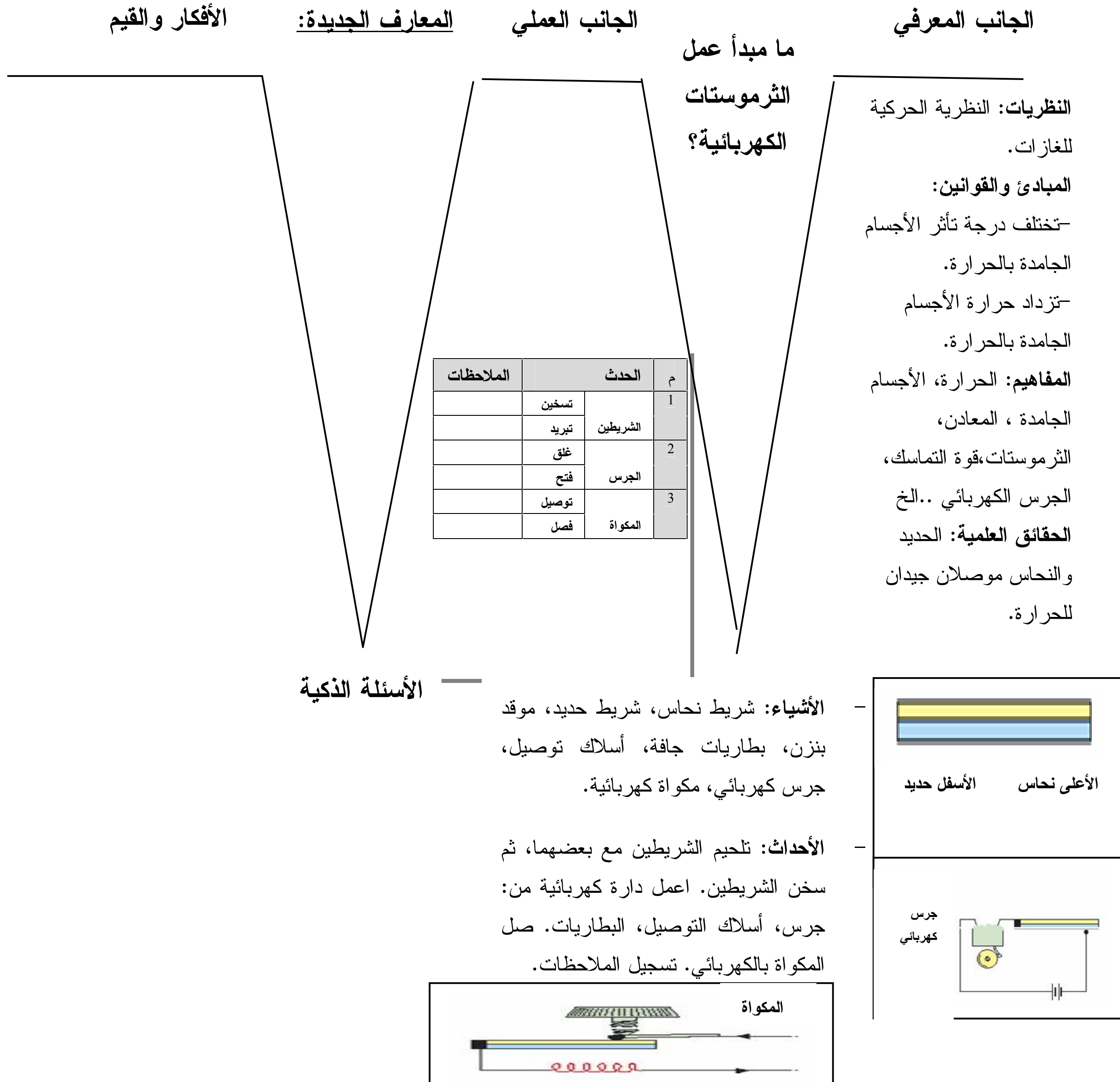
الخطوة الثانية: الجانب المعرفي: انطلاقاً من السؤال المحوري، يطلب المعلم من الطلاب كتابة كل ما يعرفونه عن موضوع التعلم (الثرموستات الكهربائية) بالطريقة التي يرونها مناسبة، كرسم خارطة مفاهيم مثلا، أو يمكن أن يلتزموا بالترتيب المقترح على الشكل V المطور، كما في الشكل الآتي:



يتابع المعلم الطلاب أثناء عملهم بكتابة الجانب المعرفي، ويقدم لهم الإرشاد والتوجيه المناسب، وبعد انقضاء الوقت المخصص لذلك، يناقشهم بما كتبوا من معارف سابقة في الجانب المعرفي، لإجراء التعديلات المناسبة عليها، بإضافة معارف جديدة لبعض الطلاب، أو تصحيح بعض المعارف الخاطئة إذا ظهرت لدى بعض الطلاب، أو حذف المعارف التي ليست ذات علاقة بموضوع التعلم. وهنا ينوه المعلم إلى ضرورة تسجيل أي معرفة جديدة يكتسبها الطالب أثناء النقاش، في المكان المخصص لذلك. مع نهاية هذه الخطوة يتم التأكيد على المعرفة ذات العلاقة المباشرة بموضوع التعلم (السؤال المحوري)، والتي تسهم بشكل مباشر في حل السؤال المحوري.

الخطوة الثالثة: الأشياء والأحداث وفكرة البيانات: يطلب المعلم من الطلاب اقتراح أشياء تساعد على حل السؤال المحوري. وكذلك بالنسبة للأحداث. ويتابع الطلاب في أثناء العمل مقدماً

التوجيهات والإرشادات المناسبة لهم. وبعد انقضاء الوقت المحدد، يناقش الطلاب بما تم تحديده من أشياء وأحداث، وصولاً إلى الأشياء والأحداث المناسبة والممكنة لحل السؤال المحوري، حيث يتم تسجيلها على نموذج الشكل V المطور، كما في الشكل الآتي:



يوجه المعلم الطلاب الى تحديد آلية لتنظيم البيانات والملاحظات، ويعطيهم وقتاً لتحديدها، مع متابعتهم في أثناء العمل، وبعد انقضاء الوقت يناقش الاقتراحات وصولاً إلى الاتفاق على آلية مناسبة لتنظيم تسجيل البيانات. في الشكل السابق يظهر جدولاً مقترحاً لتنظيم تسجيل البيانات.

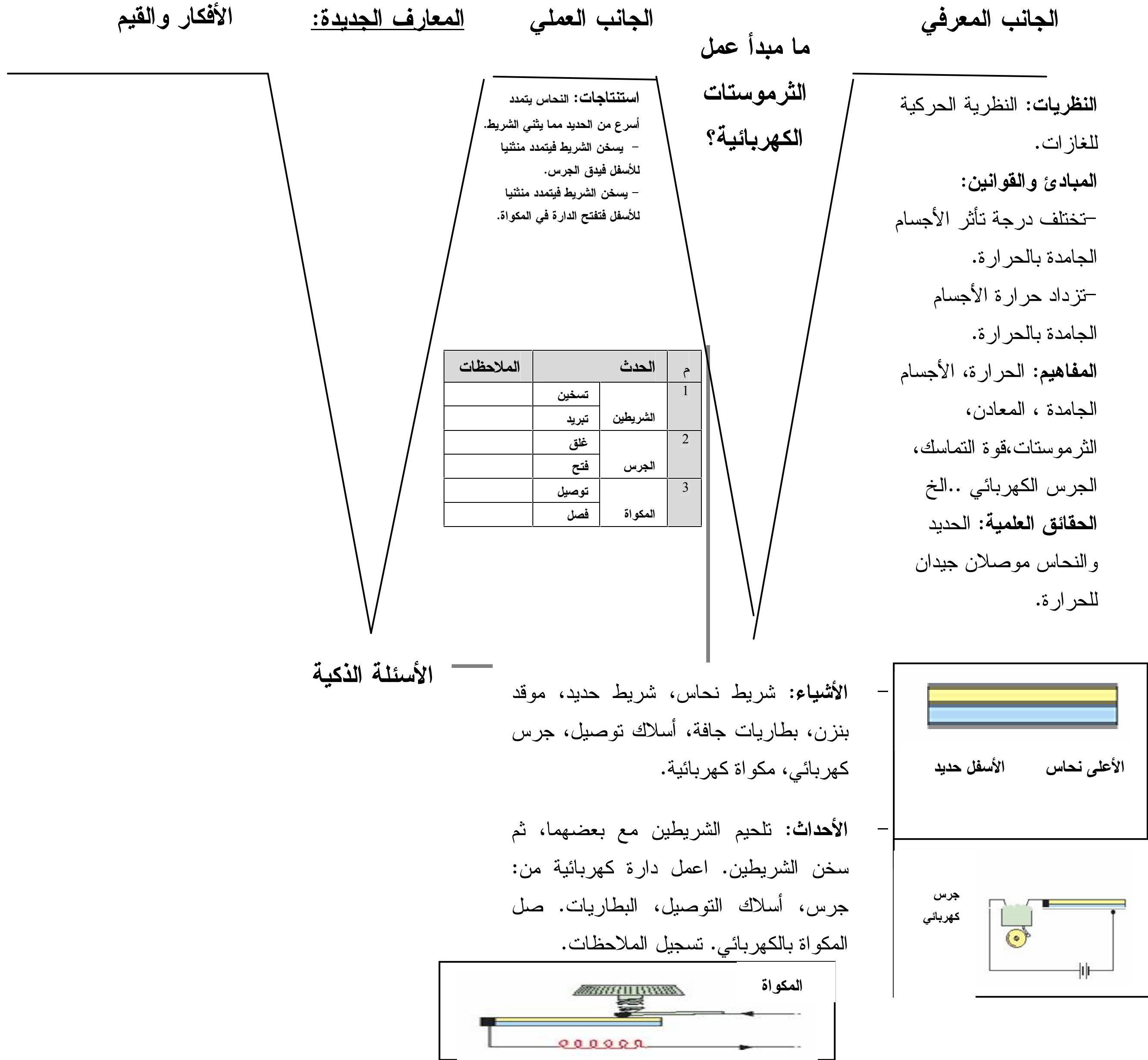
الخطوة الرابعة: التنفيذ ومعالجة البيانات: في هذه الخطوة يبدأ الطلاب بتنفيذ الأحداث باستخدام الأشياء التي تم تحديدها بالخطوة السابقة، وهنا يوجه المعلم الطلاب إلى ضرورة أن يسجلوا جميع الملاحظات ذات العلاقة بموضوع التعلم حسب الآلية المتفق عليها، وأي ملاحظات أخرى خارج نطاق آلية التسجيل يتم تسجيلها في هامش خاص يضعه الطالب لذلك، لمناقشتها فيما بعد. كما يوجه المعلم الطلاب أيضا إلى ضرورة أن يسجلوا أي استفسار أو سؤال أو مقترح أو رأي أو فكرة ذات علاقة بموضوع التعلم في المكان المخصص لكل منها على نموذج الشكل V المطور، لتناقش فيما بعد.

يُعطى الطلاب وقتاً مناسباً لتنفيذ الأحداث وتسجيل الملاحظات كما أسلفنا. ويتابع المعلم الطلاب في أثناء عملهم بشكل مستمر لتقديم التوجيهات والإرشادات اللازمة لهم. وفي هذا الدرس يستمر عمل الطلاب بتسخين الشريطين (النحاس والحديد) مسجلين الملاحظات في الجدول، ثم توصيل الدارة الكهربائية للجرس الكهربائي، كما في الشكل، وتسجيل الملاحظات في الجدول، ثم توصيل المكواة الكهربائية وتسجيل الملاحظات في الجدول. تناقش جميع ملاحظات الطلاب المختلفة وصولاً إلى الاستنتاجات الآتية:

- يتمدد النحاس والحديد بتأثير الحرارة، والنحاس يتمدد بشكل أسرع من الحديد. ويتقلصان إذا انخفضت درجة حرارتهما. (النحاس يتأثر بالحرارة أسرع من الحديد).

- عند تسخين الشريط المزدوج، يتمدد منثنياً إلى أسفل، فتغلق الدارة الكهربائية ويدق الجرس.

- عند ارتفاع درجة حرارة الشريط المزدوج في المكواة الكهربائية، يتمدد منثنيا إلى أسفل، فتفتح الدارة الكهربائية ويفصل التيار عن المكواة، حتى يبرد فيعود لوضعه الأصلي غالقاً بذلك الدارة، وهكذا. فيما يأتي النموذج بعد اكتمال الجانب العملي:



م	الحدث		الملاحظات
1	الشريطين	تسخين	
		تبريد	
2	الجرس	غلق	
		فتح	
3	المكواة	توصيل	
		فصل	

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج: يتم في هذه المرحلة التركيز على الإنتاج المعرفي والفكري كنتيجة مباشرة للخبرات التي مر بها الطالب في تنفيذ التجربة، ليتم مناقشتها وتأكيدها، وذلك وفق الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: المعرفة الجديدة (المستخلصة): بعد معالجة البيانات، والتوصل إلى الاستنتاجات السابقة من قبل الطلاب، يوجه المعلم الطلاب لإعطاء إجابة عن السؤال المحوري بشكل مباشر، ولتكتب الإجابة على النموذج في المكان المخصص لها، وتناقش إجابات الطلاب

وصولاً إلى الصيغة النهائية للإجابة عن السؤال المحوري، ويراعى أن تكون صياغة الإجابة بشكل علمي صحيح، وفي النهاية يتم التأكيد على الإجابة النهائية العلمية للسؤال المحوري.

المعرفة المستخلصة التي تجيب عن السؤال المحوري لهذا الدرس هي: "**عند مرور التيار الكهربائي في الثرموستات الكهربائية، تتولد فيه حرارة مما يجعله يتمدد، ونظرا لاختلاف معامل التمدد بين النحاس والحديد، يتمدد النحاس أسرع من الحديد، وينثني الشريط المزدوج إلى الأسفل، وبذلك يغلق الدارة الكهربائية أو يفتحها(حسب تركيب الثرموستات في الجهاز)، وعندما يبرد يعود إلى وضعه الطبيعي**". ثم يطلب المعلم من الطلاب تسجيل المعرفة الجديدة على النموذج، وكذلك تسجيل جميع المعارف الجديدة بالنسبة للطالب، التي تكونت نتيجة الخبرات التي مر بها الطالب في الدرس مهما كانت هذه المعارف (مفاهيم أو أحداث أو أشياء...الخ)، ثم يناقشهم بأهم هذه المعارف. انظر إلى الشكل النهائي للنموذج.

الخطوة الثانية: الأسئلة الذكية: في هذه الخطوة يكون الطلاب قد سجلوا استفساراتهم وأسئلتهم سابقاً في أثناء تنفيذهم المراحل السابقة، ومع ذلك يمكن إعطاء فترة زمنية للطلاب لتسجيل أسئلتهم واستفساراتهم حول موضوع التعلم، ثم يتم الاستماع لبعض الأسئلة والاستفسارات ومناقشتها، وقد يؤجل مناقشة بعضها المتعلق بموضوع تعلم لاحق، وقد يكلف الطلاب بواجب بيتي للإجابة عن بعض الأسئلة؛ بمعنى يتم التعامل مع الأسئلة حسب طبيعة الأسئلة ونوعها. من الأسئلة الاستفسارية التي يمكن أن يطرحها الطلاب في هذا الدرس:

- ماذا يحدث إذا كان شريط الحديد من الأعلى أثناء التسخين؟
- هل يمكن استخدام أنواع أخرى غير النحاس والحديد؟
- لماذا ينثني الشريط المزدوج؟ ولماذا إلى الأسفل؟

يلاحظ أن بعض الأسئلة السابقة يمكن مناقشتها بشكل مباشر في الحصة الصفية، مثال ذلك السؤال الثالث، كما يمكن تكليف الطلاب برسم نموذج الشكلV المطور للإجابة عن السؤال الأول والثاني، وذلك بإجراء تجارب علمية للتوصل إلى الإجابة في حصص النشاط. انظر الشكل النهائي لنموذج الشكلV المطور.

الخطوة الثالثة: جانب الأفكار والقيم: في هذه الخطوة يوجه المعلم الطلاب إلى كتابة جميع الأفكار ذات العلاقة بموضوع التعلم، ككتابة أفكار لتطوير الثرموستات الكهربائية أو كتابة الفوائد من هذا الجهاز، ويناقش أفكار وآراء الطلاب والقيم التي يكتبونها حول موضوع التعلم.

بهذا ينتهي العمل برسم نموذج الشكل V المطور لهذا الدرس. يجمع المعلم النماذج التي صممها الطلاب لتقيمها، وملاحظة أداء الطلاب، لإعطائهم تغذية راجعة في الدرس القادم، بهدف تحسين أدائهم. انظر الشكل النهائي المقترح لنموذج الشكل V المطور لهذا الدرس:

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " الثرموستات الكهربائية"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين:

-تختلف درجة تأثر الأجسام الجامدة بالحرارة.

-تزداد حرارة الأجسام الجامدة بالحرارة.

المفاهيم: الحرارة، الأجسام الجامدة ، المعادن، الثرموستات،قوة التماسك، الجرس الكهربائي ..الخ.

الحقائق العلمية: الحديد والنحاس موصلان جيدان للحرارة.

ما مبدأ عمل الثرموستات الكهربائية؟

الجانب العملي

استنتاجات: النحاس يتمدد أسرع من الحديد مما يثني الشريط.

- يسخن الشريط فيتمدد منثنيا للأسفل فيدق الجرس.
- يسخن الشريط فيتمدد منثنيا للأسفل فتفتح الدارة في المكواة.

م	الحدث		الملاحظات
1	الشريطين	تسخين	
		تبريد	
2	الجرس	غلق	
		فتح	
3	المكواة	توصيل	
		فصل	

المعارف الجديدة:

" عند مرور التيار الكهربائي في الثرموستات الكهربائية، تتولد فيه حرارة مما يجعل الشريط يتمدد وينثني إلى الأسفل، وبذلك يغلق الدارة الكهربائية أو يفتحها(حسب تركيب الثرموستات في الجهاز)، وعندما يبرد يعود إلى ضعه الطبيعي"

معارف أخري:

يحددها الطالب

الأفكار والقيم

القيم: تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى الذي خلق فأبدع.

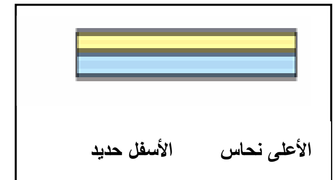
تقدير أهمية البحث العلمي بدراسة الظواهر الكونية وضبطها لتسهيل وتطوير الحياة.

الآراء: أرى انه من المهم دراسة مختلف الظواهر الكونية سعيا لضبطها والاستفادة منها في حياتنا. وهذا دور البحث العملي.

الأفكار: استخدام الثرموستات الكهربائية، لحماية الأجهزة الكهربائية، من العطب "كمفتاح كهربائي" بسبب ارتفاع شدة التيار الكهربائي فجأة، أو عند توصيله بتيار أعلى .

الأشياء: شريط نحاس، شريط حديد، موقد بنزن، بطاريات جافة، أسلاك توصيل، جرس كهربائي، مكواة كهربائية.

الأحداث: تلحيم الشريطين مع بعضهما، ثم سخن الشريطين. اعمل دارة كهربائية من: جرس، أسلاك التوصيل، البطاريات. صل المكواة بالكهربائي. تسجيل الملاحظات.

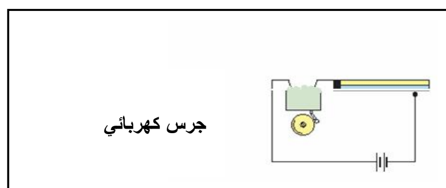


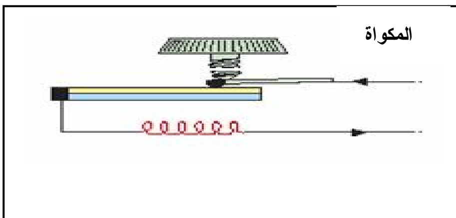
الأسئلة الذكية:

-ماذا يحدث أذا كان شريط الحديد من الأعلى أثناء التسخين؟

-هل يمكن استخدام أنواع أخرى غير النحاس والحديد؟

-لماذا ينثني الشريط المزدوج؟ ولماذا إلى الأسفل؟





نماذج الشكل V المطور المقترحة لدروس الفصلين السابع والثامن:

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " تمدد السوائل"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين:

– يتأثر الماء بالحرارة بشكل مختلف عن باقي السوائل.

–بزيادة درجة حرارة السائل يبدأ بالتبخر.(يتحول السائل إلى غاز).

المفاهيم: الحرارة، السائل، الحجم، المادة، قوة التماسك، الدورق، موقد بنزن، انتقال الحرارة بالتوصيل، وبالحمل...

الحقائق العلمية: تنتقل الحرارة من الموقد إلى الإناء ثم الماء بالتوصيل. وداخل الماء بالحمل.

هل تتمدد السوائل بفعل الحرارة؟ وضح إجابتك. هل تتمدد جميع السوائل بنفس المقدار؟ وضح ظاهرة شذوذ الماء

الجانب العملي

–تتأثر السوائل بالحرارة فتتمدد، كما ظهر ذلك بتمدد السوائل في الأنابيب الدقيقة.

–مستوى تمدد السوائل يختلف باختلاف السائل.

– يختلف الماء عن باقي السوائل بتأثره بالحرارة.

م	الحدث	مستوى التمدد	الملاحظات
1	دورق1		
2	دورق2		
3	دورق3		

المعارف الجديدة:

—نعم، تُكسب الحرارة جزيئات السائل طاقة حركية إضافية، فتتمدد.

–لا، إن السوائل تختلف بتمددها عن بعضها تبعا لاختلاف قوى التماسك بين جزيئاتها.

–يختلف الماء عن باقي السوائل بتمدده.

معارف أخرى:

الأفكار والقيم

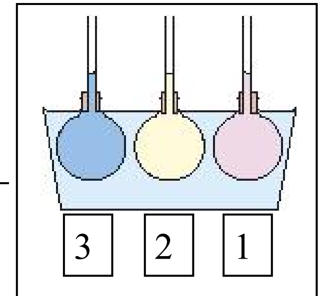
القيم : تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى. بالتفكر بظاهرة شذوذ الماء.

الآراء: عدم وضع الأواني الزجاجية المملوءة بالماء في المجمد، حتى لا تنفجر.

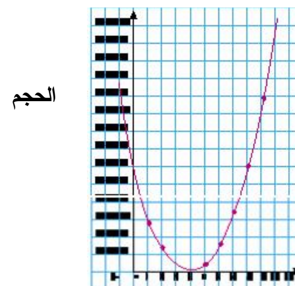
–ملئ خزان التبريد في السيارة بشكل غير كامل، إلى الحد المحدد فقط، حتى لا ينفجر الخزان بسبب تمدد الماء عندما يسخن.

أفكار: يجب تصميم سخان الماء الكهربائي المنزلي "القيزر" بحيث يبقى بداخله فراغ عند ملئه بالماء حتى إذا سخن الماء لا يتمدد فيؤدي إلى الانفجار.

– **الأشياء:** ثلاث دوارق زجاجية لها نفس الحجم، أنابيب دقيقة وفلين، إناء واسع، ماء، ثلاث أنواع من السوائل، موقد بنزن. رسم بياني لسلوك *الماء.*



– **الأحداث:** : نضع كل سائل في دورق ونثبت فيه أنبوبا دقيقا بواسطة فلينة، نملأ الإناء بالماء ونضع الدوارق بنفس المستوى، نسخن الماء بواسطة موقد بنزن. ثم دراسة الرسم البياني.

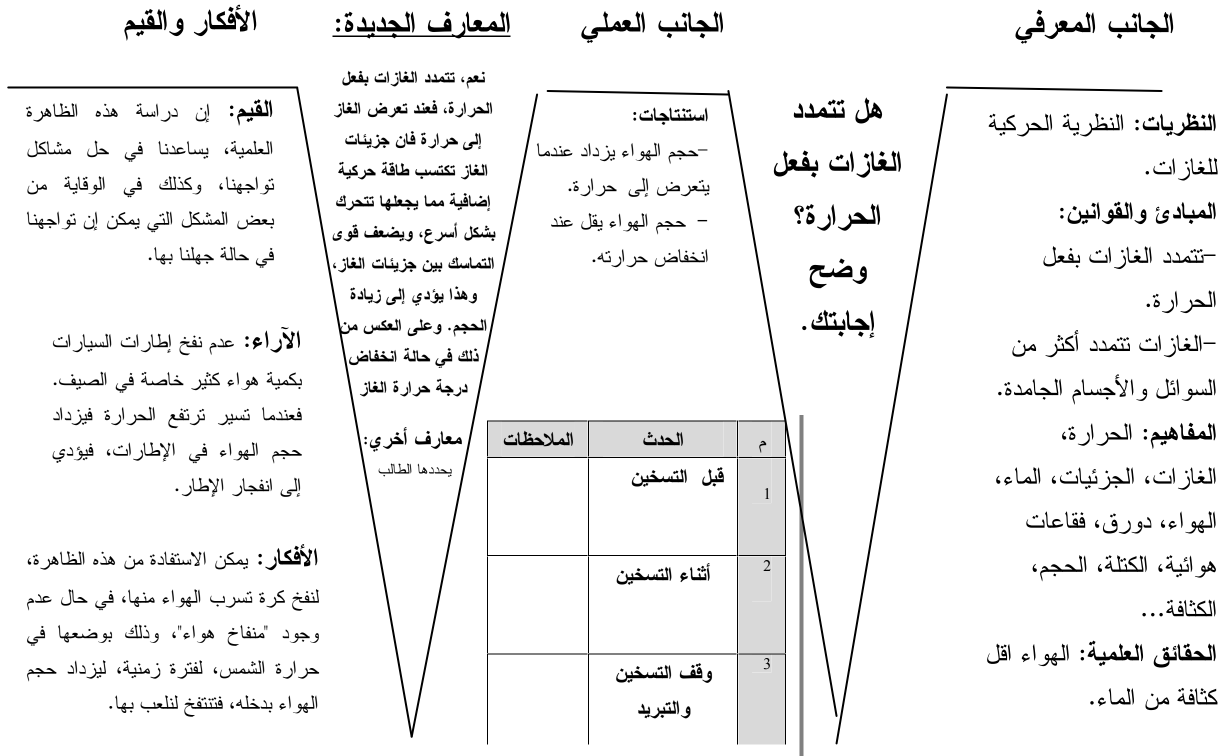


الأسئلة الذكية

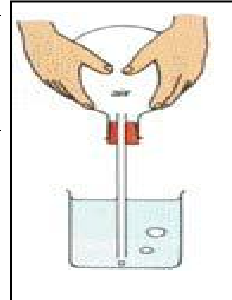
ـ السوائل في أناء مليء بالماء ثم التسخين؟

- لماذا تم وضع الأنابيب الدقيقة للدوارق؟
- هل تتأثر الغازات بالحرارة فتتمدد؟
- ما الحكمة الربانية من ظاهرة شذوذ الماء؟
- هل تتمدد الغازات بفعل الحرارة؟

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " تمدد الغازات"



م	الحدث	الملاحظات
1	قبل التسخين	
2	أثناء التسخين	
3	وقف التسخين والتبريد	



- **الأشياء:** دورق زجاجي، سدادة مطاطية، أنبوب، حوض ماء، ماء.
- **الأحداث:** ضع الأنبوب بالسدادة المطاطية، ثم أغلق فوهة الدورق الزجاجي بالسدادة المطاطية، أملأ الحوض بالماء، ثم ضع الأنبوب بالحوض، ثم ابدأ بتسخين الدورق الزجاجي بيديك.سجل الملاحظات.

الأسئلة الذكية:

- هل تتمدد جميع الغازات بنفس المقدار؟
- ما الاستخدامات العملية لظاهرة تمدد الغازات؟
- من الأسرع بالتمدد بفعل الحرارة: الغازات أم السوائل أم الأجسام الجامدة؟

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين:

–يتولد ضغطا على جدران الاسطوانة (الموضوع فيها الغاز) نتيجة اصطدام جزيئات الغاز بها.

–الضغط= القوة/ وحدة المساحة.

المفاهيم: الحرارة، الغاز، الجزيئات (الجسيمات)، الضغط، الكتلة، الحجم، الكثافة، المساحة، القوة.

الحقائق العلمية: تؤثر الغازات بضغط على الجدران الداخلية للاسطوانة الموضوع بها.

ما العوامل المؤثرة بقيمة ضغط الغاز؟

الجانب العملي

الاستنتاجات: للغازات ضغط يؤثر على جدران الاسطوانة الموجود بها.

–عدد الجسيمات للغاز يؤثر بقيمة ضغطه.

–حجم الغاز يؤثر بقيمة ضغطه.

–درجة حرارة الغاز تؤثر بقيمة ضغطه.

م	الرسم	الوصف	الملاحظات
1	الأول		
2	الثاني		
3	الثالث		
4	الرابع		

المعارف الجديدة:

العوامل المؤثرة بقيمة ضغط الغاز،هي:

1. كتلة الغاز (عدد الجسيمات).
2. حجم الغاز.
3. درجة الحرارة.

معارف أخرى: يحددها الطالب

الأفكار والقيم

القيم: تقدير عظمة وقدرة الله سبحانه وتعالى.

–تقدير أهمية العلم في دراسة العوامل المؤثرة بضغط الغاز للتعامل مع الغازات بشكل حذر. نظرا لخطورتها في حال الجهل في كيفية التعامل معها.

الآراء: دراسة العوامل المؤثرة بقيمة ضغط الغاز، للكشف عن نوع العلاقة بينها وبين ضغط الغاز.

الأفكار: عمل برنامج محكاة بواسطة الحاسوب يظهر حركة الجسيمات في الغاز، وطبيعة العوامل المؤثرة بها.

– **الأشياء:** رسومات توضيحية، جهاز عرض البيانات.

– **الأحداث:** عرض الرسومات تدريجيا، ثم وصفها، ثم تسجيل الملاحظات.

الرسم الأول

الرسم الثالث

الرسم الثاني

الرسم الرابع

الأسئلة الذكية

–ما العلاقة بين ضغط الغاز وكتلته؟

–ما العلاقة بين ضغط الغاز و حجمه؟

–ما العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته؟

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين:

–من العوامل المؤثرة بضغط الغاز، الحجم.

–الضغط= القوة/ وحدة المساحة.

المفاهيم: الحرارة، الغاز، الجزيئات، الضغط، الكتلة، الحجم، الكثافة، المساحة، القوة.

الحقائق العلمية: تؤثر الغازات بضغط على الجدران الداخلية للاسطوانة الموضوع بها.

ما العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه (عند ثبات الكتلة ودرجة الحرارة)؟

الجانب العملي

الاستنتاجات: يتغير الضغط في الغاز بتغير حجم الغاز، فإذا قل الحجم للغاز زاد الضغط، وإذا زاد الحجم للغاز قل الضغط، كما ظهر ذلك في الرسم السابق.

الاسطوانة	الملاحظات حسب:		
	وصف الحجم	وصف عدد التصادمات في الثانية	**وصف المدة الزمنية بين تصادمين في الثانية**
1			
2			

المعارف الجديدة:

العلاقة عكسية بين حجم الغاز وضغطه. وتوصف كما يلي:

الضغط الأول×الحجم الأول = الضغط الثاني× الحجم الثاني.

وبالرموز يعبر عنها:

ض1×ح1= ض2×ح2

معارف أخرى: يحددها الطالب

الأفكار والقيم

القيم : تقدير عظمة وقدرة الخالق سبحانه وتعالى.

–تقدير أهمية البحث العلمي وأثره على البشرية.

الآراء: يجب الانتباه عند تعبئة مختلف أنواع الاسطوانات بحيث تتناسب كمية الغاز المعبئ وحجم الاسطوانة.

الأفكار: صناعة أسطوانات مختلف أنواع الغازات " الوقود، قاتل الحشرات،الخ"، وخاصة القابلة لإعادة التعبئة، بحيث يتغير حجم الاسطوانة بما يتناسب وكمية الغاز للمحافظة على نسبة ثابتة للحجم وضغط الغاز، للمحافظة على فاعلية خروج الغاز من الاسطوانة.

– **الأشياء:** رسم توضيحي، جهاز عرض البيانات.

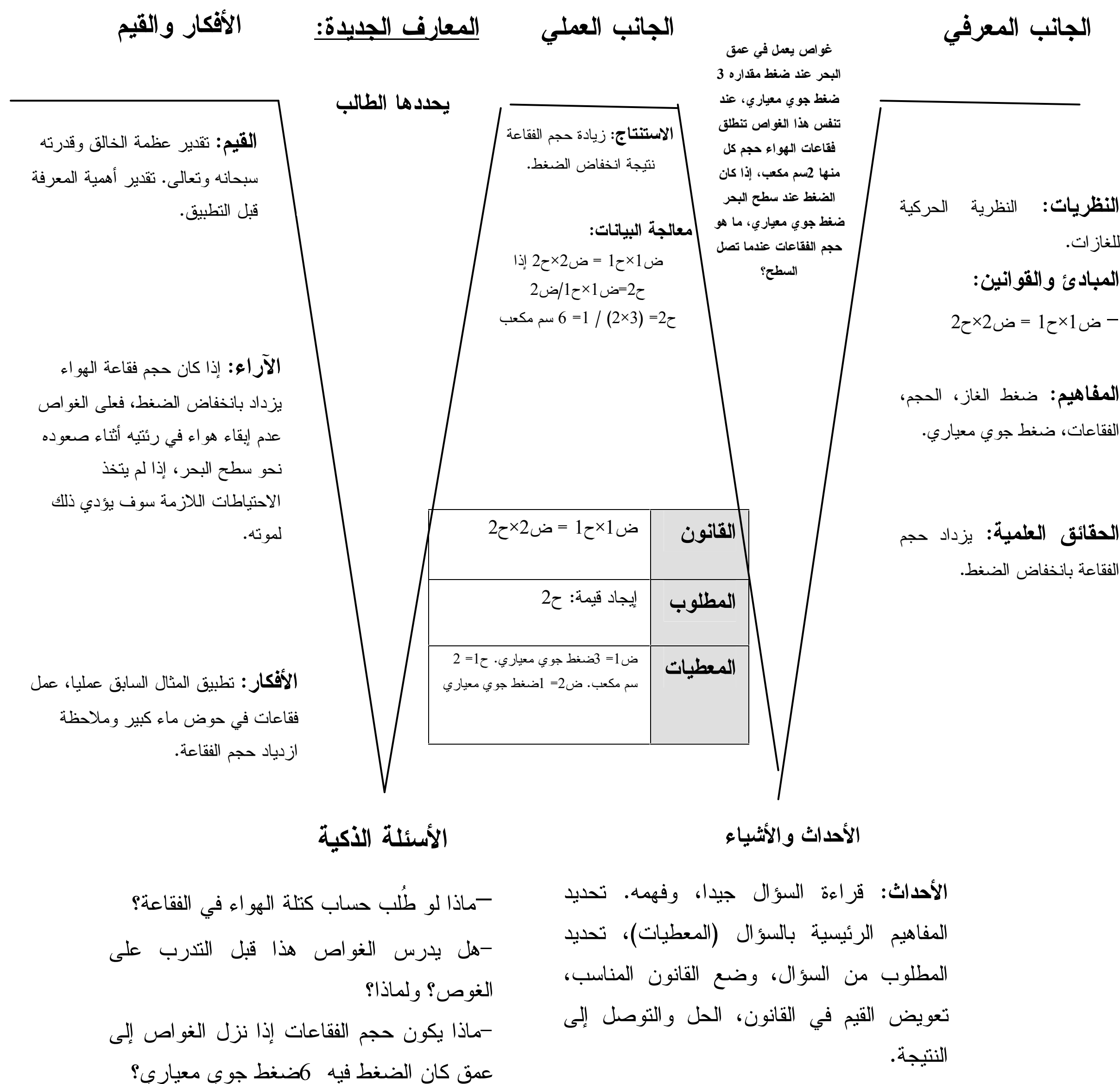
– **الأحداث:** عرض الرسم التوضيحي، ثم الوصف الدقيق للرسم، إجراء مقارنات بين الشكلين، ثم تسجيل الملاحظات.

الأسئلة الذكية:

–ماذا يحدث لاسطوانة فيها غاز إذا استمر بالضغط عليها بشكل متواصل؟

–كيف يمكن أن نستفيد من هذه الظاهرة عمليا؟

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه"



الأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

–ماذا لو طُلب حساب كتلة الهواء في الفقاعة؟

–هل يدرس الغواص هذا قبل التدرب على الغوص؟ ولماذا؟

–ماذا يكون حجم الفقاعات إذا نزل الغواص إلى عمق كان الضغط فيه 6ضغط جوي معياري؟

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين:

–من العوامل المؤثرة بضغط الغاز، درجة الحرارة.

–الضغط= القوة/ وحدة المساحة.

المفاهيم: درجة الحرارة، الغاز، الجزيئات، الضغط، الكتلة، الحجم، الكثافة، المساحة، القوة.

الحقائق العلمية: تؤثر الغازات بضغط على الجدران الداخلية للاسطوانة الموضوع بها.

2 1

ما العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة (عند ثبات الكتلة والحجم)؟

الجانب العملي

الاستنتاجات: يتغير الضغط في الغاز بتغير درجة حرارته الغاز، فإذا زادت الحرارة للغاز زاد الضغط، وإذا قلت الحرارة للغاز قل الضغط، كما ظهر ذلك في الرسم السابق.

الرسم	الملاحظات حسب:		
	وصف درجة الحرارة	وصف عدد التصادمات في الثانية	**وصف قيمة الضغط**
1	أكبر		
2	أقل		

المعارف الجديدة:

العلاقة طردية بين حرارة الغاز وضغطه. وتوصف كما يلي:

الضغط الابتدائي/درجة الحرارة الابتدائية = الضغط النهائي/درجة الحرارة النهائية.

وبالرموز يعبر عنها:

ض1/كـــ1= ض2/كـــ2

معارف أخرى: يحددها الطالب

الأفكار والقيم

القيم: تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى. وتقدير ضرورة الثقافة العلمية للإفراد، للتعامل السليم مع الأشياء.

الآراء: عدم وضع العبوات التي تحتوي على غاز، بجانب مصدر حراري. ويجب على الشركات الصانعة كتابة تحذير واضح على العبوات

الأفكار:

–عمل برنامج محاكاة حاسوبي، يظهر خلاله العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة.

–يمكن تصميم نموذج لمنطاد، يتم تعبئته بهواء ساخن ليطير.

–**الأشياء:** رسم توضيحي، جهاز عرض البيانات.

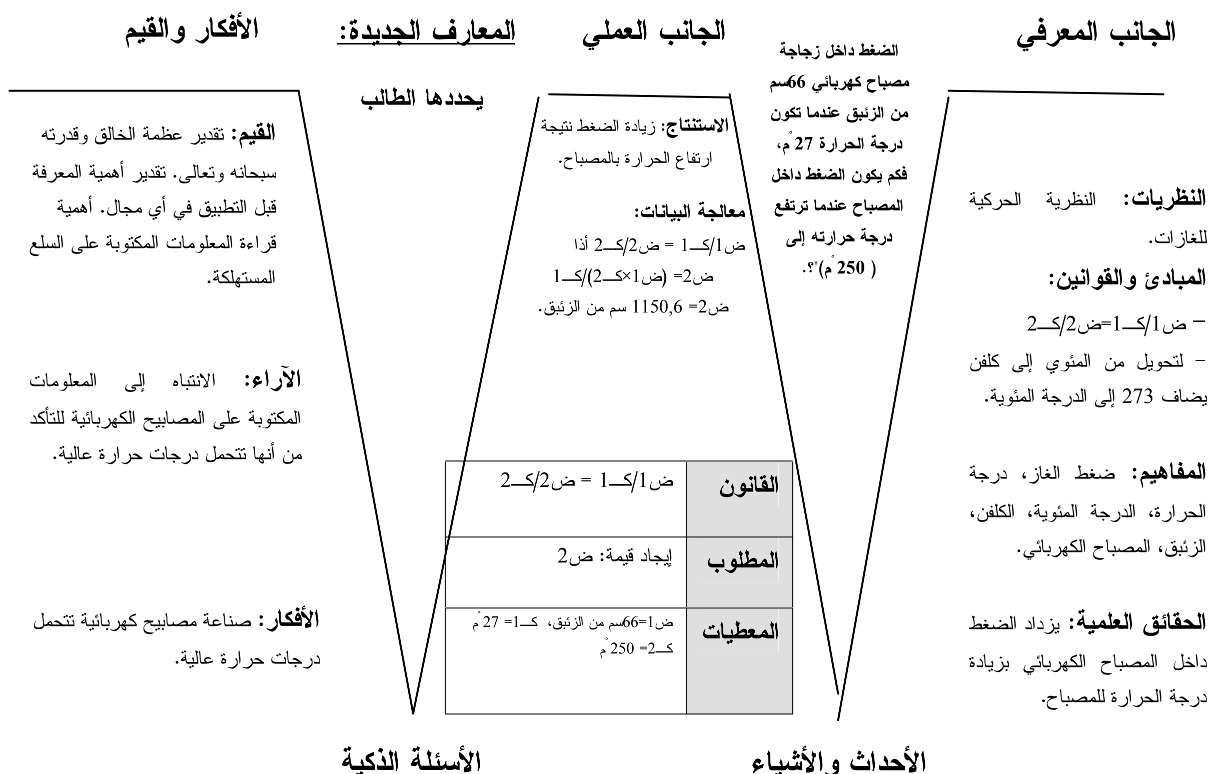
–**الأحداث:** عرض الرسم التوضيحي، ثم الوصف الدقيق للرسم، إجراء مقارنات بين الشكلين، ثم تسجيل الملاحظات.

الأسئلة الذكية

–ماذا يحدث لاسطوانة بداخلها غاز إذا استمر تسخينها؟

–ماذا يمكن أن نستفيد من هذه الظاهرة؟

رسم مقترح لنموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه"

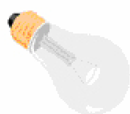


الأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

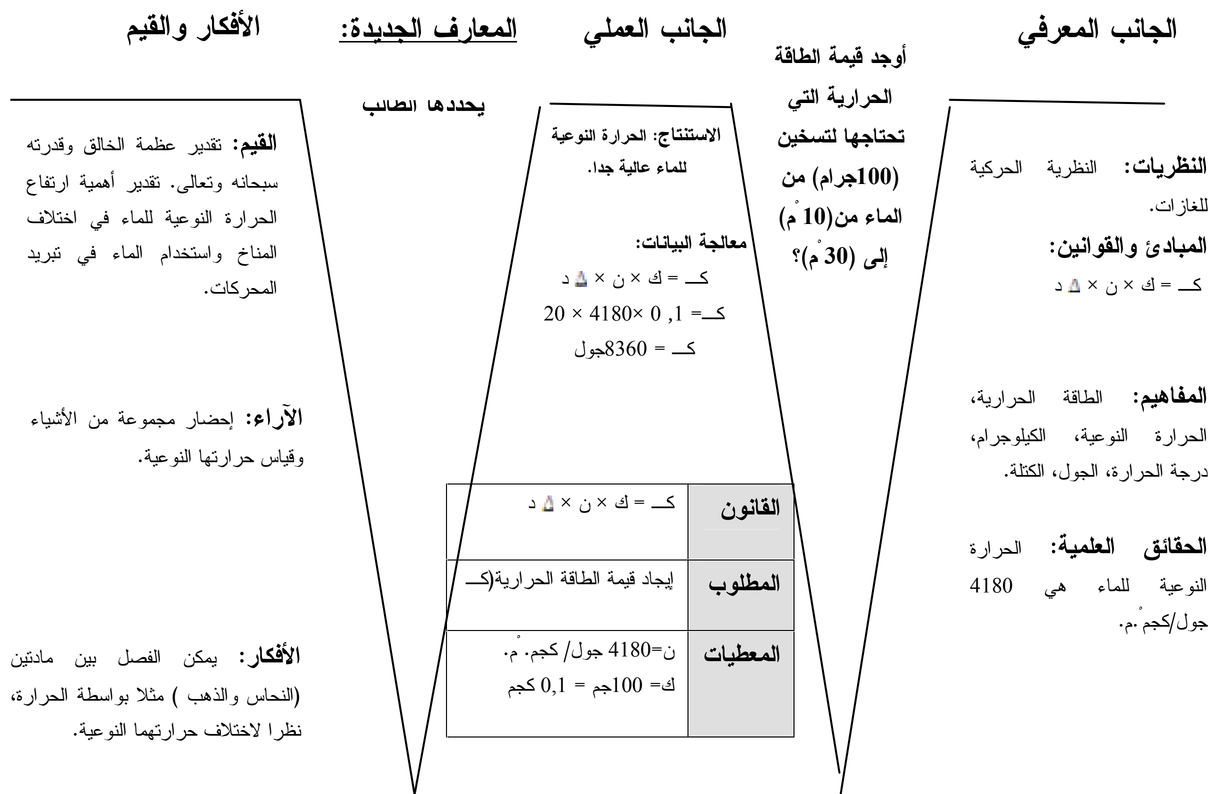
–ماذا لو أصبح الضغط النهائي 750 سم من الزئبق، فكم تكون درجة حرارة المصباح؟

–هل يمكن عند ضغط معين أن ينفجر المصباح؟





نموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " الحرارة النوعية"



القانون	كـــ = ك × ن × ∆ د
المطلوب	إيجاد قيمة الطاقة الحرارية(كـــ
المعطيات	ن=4180 جول/ كجم. ْم. ك= 100جم = 0,1 كجم

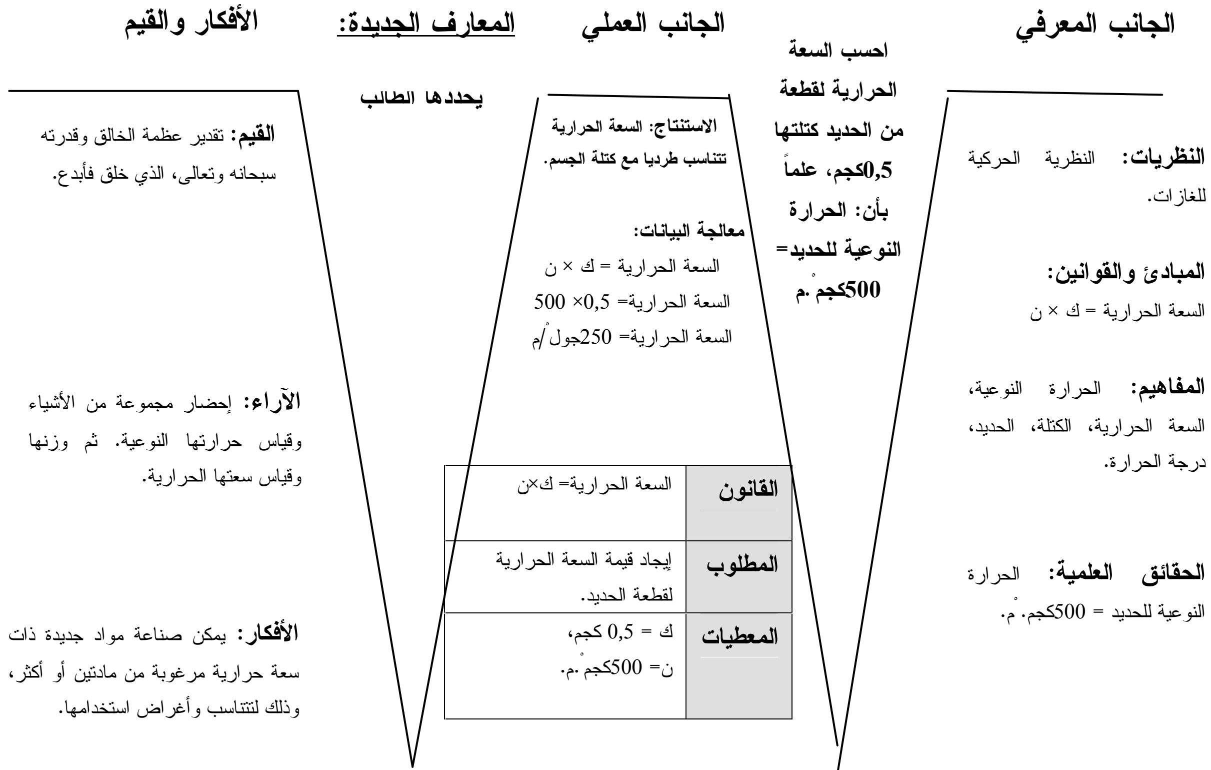
الأحداث والأشياء

الأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

الأسئلة الذكية

- ما الحكمة الربانية من كون أن الحرارة النوعية للماء عالية؟
- هل يمكن أن نقوم بتجربة عملية لقياس الحرارة النوعية لمواد مختلفة؟

نموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " السعة الحرارية"



الأحداث والأشياء

الأحداث: قراءة السؤال جيدا، وفهمه. تحديد المفاهيم الرئيسية بالسؤال (المعطيات)، تحديد المطلوب من السؤال، وضع القانون المناسب، تعويض القيم في القانون، الحل والتوصل إلى النتيجة.

الأسئلة الذكية

- ما السعة الحرارية لنفس الكتلة من النحاس؟
- ماذا تعني السعة الحرارية عملياً؟ بمعني ماذا نستفيد عمليا من تحديد السعة الحرارية للأجسام؟
- ما علاقة السعة الحرارية للجسم بدرجة انصهاره؟

نموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " قياس درجة الحرارة"

الجانب المعرفي

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين: الزيادة في الطاقة الداخلية لجسم ما تكون مصحوبة بطاقة حرارية منتقلة إليه.

–تنتقل الحرارة من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الأقل.

المفاهيم: درجة الحرارة، الطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الطاقة الداخلية، مقاييس الحرارة، الدرجة المئوية ، الكلفن.

الحقائق العلمية: تسخين قطعة من الحديد يعني زيادة في الطاقة الداخلية لها.

كيف نحول درجة الحرارة المئوية إلى كلفن؟

الجانب العملي

الاستنتاج: درجة حرارة الماء تزداد باستمرار التسخين.

اختلاف التدرج بين مقاييس الحرارة.

الدرجة بالكلفن تزيد عن الدرجة المئوية بمقدار 273 درجة.

سبيانات ومعالجتها:

م	الزمن بالدقيقة	درجة الحرارة بالمئوي	درجة الحرارة بالكلفن
1	صفر		
2	3		
3	6		
4	9		

المعارف الجديدة:

يمكن التحويل الدرجة الحرارية من المئوي إلى الكلفن وفق المعادلة التالية:

كـ = مْ+273

الأفكار والقيم

القيم: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع. وتقدير أهمية معرفة استخدام مقاييس الحرارة المختلفة وقراءتها. خاصة في الحالات المرضية.

الآراء: ضرورة توفر مقاييس الحرارة في كل منزل.

الأفكار: صناعة المواد المستخدمة في لإغراض التسخين مثل الأواني المنزلية، مثل أواني الطبخ ، و الثيرموس، والثلاجة..الخ بحيث تحتوي على ميزان حرارة لتحديد حرارتها وما تحتوي أثناء التسخين.



- كيف يمكن تحويل درجة الحرارة من كلفن إلى مئوية؟
- لماذا يوجد أكثر من نظام لقياس درجة الحرارة؟
- من أدق في تحديد درجة الحرارة المقاييس السائلة أم الغازية أم الكهربائية؟

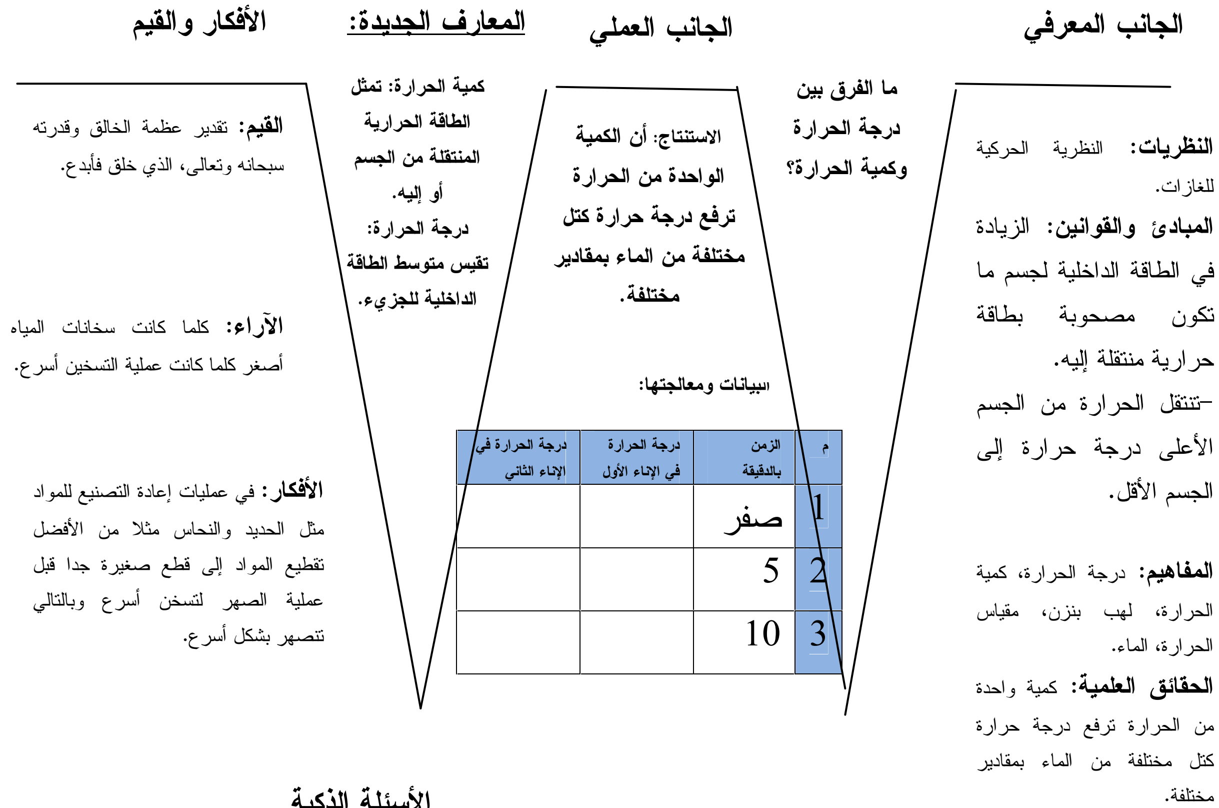
الأحداث و الأشياء

الأشياء: مقياس حرارة ذو نظام مئوي، وذو نظام المطلق، رسوم توضيحية لمقاييس الحرارة، دورق، ماء، لهب بنزن.

الأحداث: تفحص مقاييس الحرارة، وملاحظة أدنى تدرج وأعلى تدرج في كل منها، وتسجيل المعلومات، ثم المقارنة بين التسجيلات، ثم قياس درجة حرارة الماء بواسطة المقاييس ، ثم تسخين الماء و قياس درجة الحرارة كل ثلاث دقائق. ثم المقارنة وإيجاد العلاقة بين درجات الحرارة التي حصلنا عليها من المقياسين.

نقطة غليان
212ْ ف
100 مْ
373 كْ
نقطة انصهار الجليد
32ْ ف
صفر مْ
273 كْ
فهرنهيت ف
مئوي م
كـ كلفن أو مطلة

نموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " درجة الحرارة وكمية الحرارة"



الجانب المعرفي | **الجانب العملي** | **المعارف الجديدة:** | **الأفكار والقيم**

ما الفرق بين درجة الحرارة وكمية الحرارة؟

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين: الزيادة في الطاقة الداخلية لجسم ما تكون مصحوبة بطاقة حرارية منتقلة إليه.

–تنتقل الحرارة من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الجسم الأقل.

المفاهيم: درجة الحرارة، كمية الحرارة، لهب بنزن، مقياس الحرارة، الماء.

الحقائق العلمية: كمية واحدة من الحرارة ترفع درجة حرارة كتل مختلفة من الماء بمقادير مختلفة.

الاستنتاج: أن الكمية الواحدة من الحرارة ترفع درجة حرارة كتل مختلفة من الماء بمقادير مختلفة.

البيانات ومعالجتها:

م	الزمن بالدقيقة	درجة الحرارة في الإناء الأول	درجة الحرارة في الإناء الثاني
1	صفر		
2	5		
3	10		

كمية الحرارة: تمثل الطاقة الحرارية المنتقلة من الجسم أو إليه.

درجة الحرارة: تقيس متوسط الطاقة الداخلية للجزيء.

القيم: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع.

الآراء: كلما كانت سخانات المياه أصغر كلما كانت عملية التسخين أسرع.

الأفكار: في عمليات إعادة التصنيع للمواد مثل الحديد والنحاس مثلا من الأفضل تقطيع المواد إلى قطع صغيرة جدا قبل عملية الصهر لتسخن أسرع وبالتالي تنصهر بشكل أسرع.

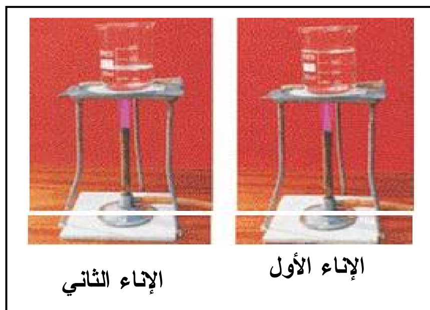
الأحداث و الأشياء

الأشياء: وعائين، ماء، موقد بنزن، قاعدة، مقياس حراري.

الأحداث: ضع كميتين مختلفتين من الماء في الإنائين ، ثم قس حرارة كل منهما وسجلها، ثم قم بتسخين الماء في كل من الوعائين بمصدر حراري واحد وللمدة نفسها(10 دقائق)، ثم قس درجة حرارتهما وسجلها ثم قارن بين النتائج.

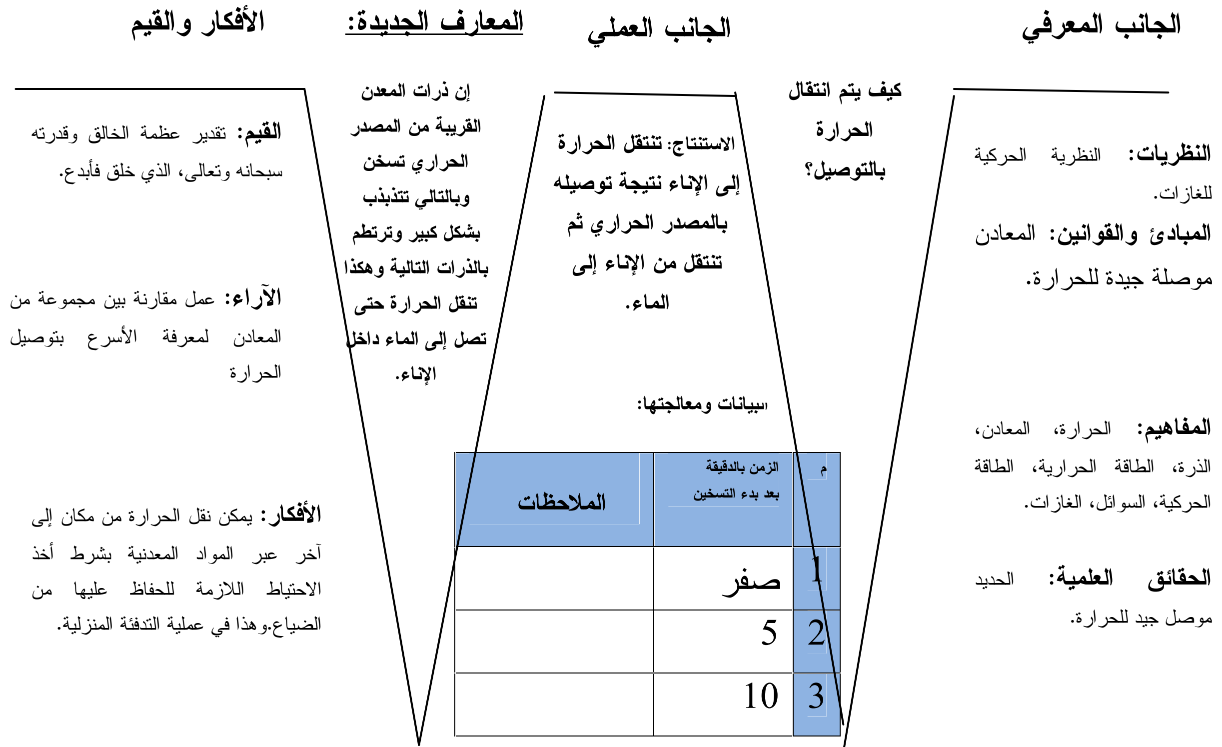
الأسئلة الذكية

- هل هذه النتيجة تنطبق على باقي الأجسام (الحديد مثلا)؟
- هل كمية الحرارة تتناسب طرديا مع كتلة الجسم؟



الإناء الأول | الإناء الثاني

نموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " انتقال الحرارة بالتوصيل"



الجانب المعرفي | **الجانب العملي** | **المعارف الجديدة:** | **الأفكار والقيم**

كيف يتم انتقال الحرارة بالتوصيل؟

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين: المعادن موصلة جيدة للحرارة.

المفاهيم: الحرارة، المعادن، الذرة، الطاقة الحرارية، الطاقة الحركية، السوائل، الغازات.

الحقائق العلمية: الحديد موصل جيد للحرارة.

الاستنتاج: تنتقل الحرارة إلى الإناء نتيجة توصيله بالمصدر الحراري ثم تنتقل من الإناء إلى الماء.

المعارف الجديدة: إن ذرات المعدن القريبة من المصدر الحراري تسخن وبالتالي تتذبذب بشكل كبير وترتطم بالذرات التالية وهكذا تنقل الحرارة حتى تصل إلى الماء داخل الإناء.

القيم: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع.

الآراء: عمل مقارنة بين مجموعة من المعادن لمعرفة الأسرع بتوصيل الحرارة

الأفكار: يمكن نقل الحرارة من مكان إلى آخر عبر المواد المعدنية بشرط أخذ الاحتياط اللازمة للحفاظ عليها من الضياع.وهذا في عملية التدفئة المنزلية.

البيانات ومعالجتها:

م	الزمن بالدقيقة بعد بدء التسخين	الملاحظات
1	صفر	
2	5	
3	10	

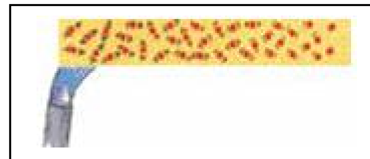
الأحداث والأشياء

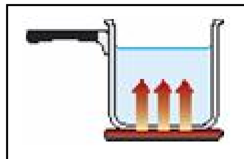
الأشياء: إناء، ماء، مصدر حراري" موقد بنزن".

الأحداث: ضع كمية من الماء داخل الإناء، ثم عرض الإناء للمصدر الحراري، سجل ملاحظاتك.

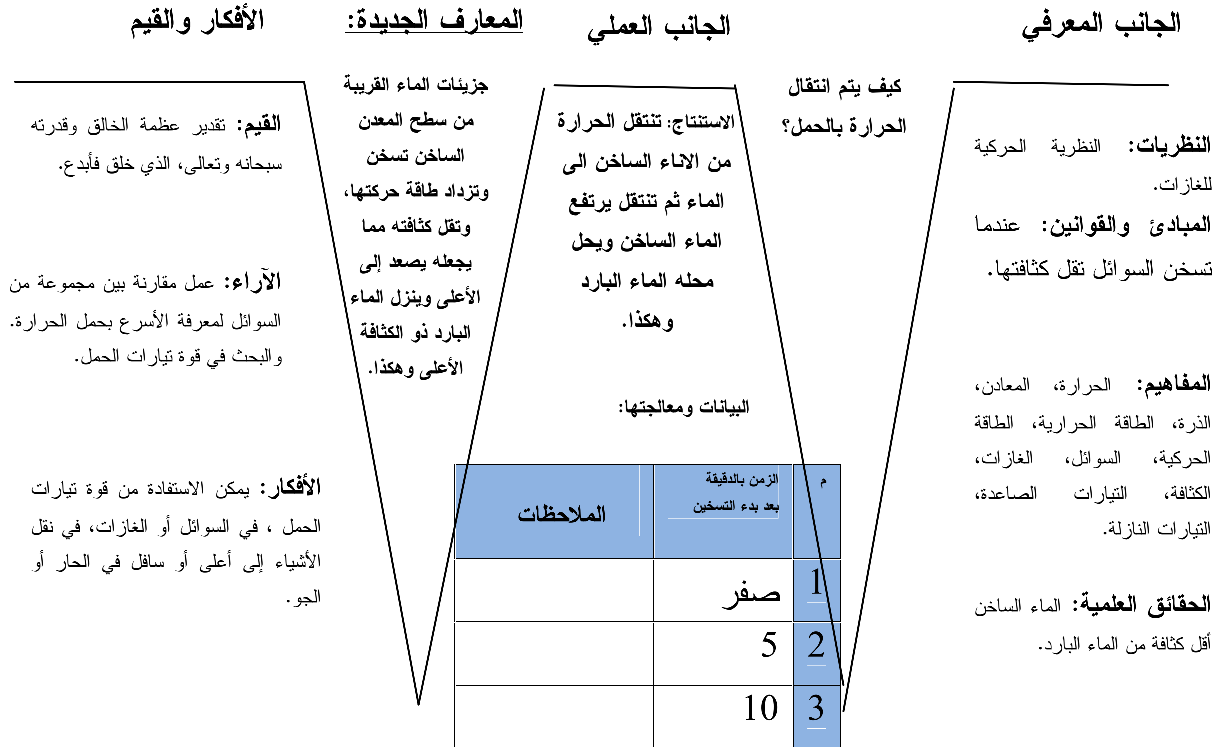
الأسئلة الذكية

- هل تنتقل الحرارة بالتوصيل في السوائل والغازات كما في المواد الصلبة؟
- ماذا يمكن أن نستفيد من هذه الظاهرة؟
- هل جميع المواد لها نفس الكفاءة بتوصيل الحرارة؟





نموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " انتقال الحرارة بالحمل"



م	الزمن بالدقيقة بعد بدء التسخين	الملاحظات
1	صفر	
2	5	
3	10	

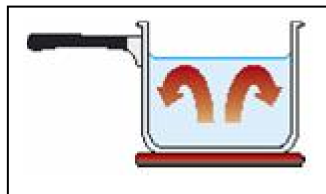
الأسئلة الذكية

- هل تنتقل الحرارة في الغازات بنفس الكيفية؟
- ماذا يمكن أن نستفيد من هذه الظاهرة؟
- أي طرق انتقال الحرارة تستخدم في تبريد محرك السيارة؟

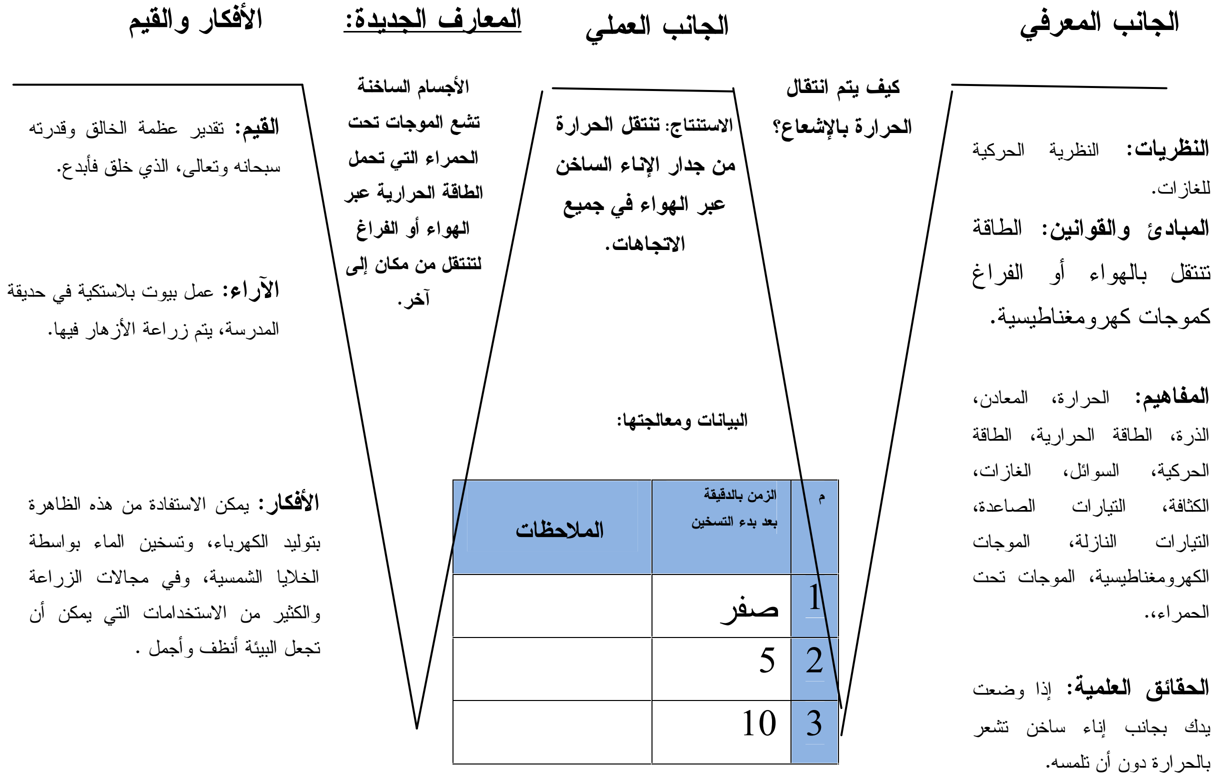
الأحداث و الأشياء

الأشياء: إناء، ماء، مصدر حراري" موقد بنزن".

الأحداث: ضع كمية من الماء داخل الإناء، ثم عرض الإناء للمصدر الحراري، سجل ملاحظاتك، ضع نشارة من الخشب في الماء وراقب حركتها .



نموذج الشكل V المطور لدرس بعنوان " انتقال الحرارة بالإشعاع"



الجانب المعرفي | **الجانب العملي** | **المعارف الجديدة:** | **الأفكار والقيم**

كيف يتم انتقال الحرارة بالإشعاع؟

النظريات: النظرية الحركية للغازات.

المبادئ والقوانين: الطاقة تنتقل بالهواء أو الفراغ كموجات كهرومغناطيسية.

المفاهيم: الحرارة، المعادن، الذرة، الطاقة الحرارية، الطاقة الحركية، السوائل، الغازات، الكثافة، التيارات الصاعدة، التيارات النازلة، الموجات الكهرومغناطيسية، الموجات تحت الحمراء،.

الحقائق العلمية: إذا وضعت يدك بجانب إناء ساخن تشعر بالحرارة دون أن تلمسه.

الاستنتاج: تنتقل الحرارة من جدار الإناء الساخن عبر الهواء في جميع الاتجاهات.

البيانات ومعالجتها:

م	الزمن بالدقيقة بعد بدء التسخين	الملاحظات
1	صفر	
2	5	
3	10	

الأجسام الساخنة تشع الموجات تحت الحمراء التي تحمل الطاقة الحرارية عبر الهواء أو الفراغ لتنتقل من مكان إلى آخر.

القيم: تقدير عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالى، الذي خلق فأبدع.

الآراء: عمل بيوت بلاستكية في حديقة المدرسة، يتم زراعة الأزهار فيها.

الأفكار: يمكن الاستفادة من هذه الظاهرة بتوليد الكهرباء، وتسخين الماء بواسطة الخلايا الشمسية، وفي مجالات الزراعة والكثير من الاستخدامات التي يمكن أن تجعل البيئة أنظف وأجمل .

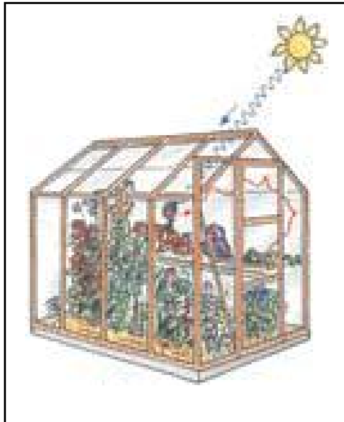
الأحداث والأشياء

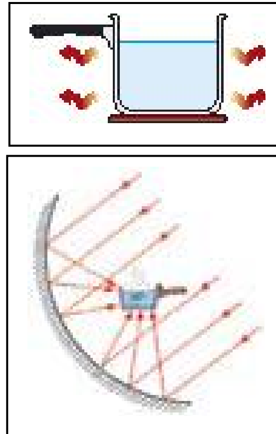
الأشياء: إناء، ماء، مصدر حراري" موقد بنزن".

الأحداث: ضع كمية من الماء داخل الإناء، ثم عرض الإناء للمصدر الحراري، سجل ملاحظاتك، ضع يدك بالقرب من الإناء دون أن تلمسه ماذا تشعر؟

الأسئلة الذكية

- ما مقدار قوة هذه الأشعة؟
- هل يمكن أن تسبب أمراض مثل السرطان؟
- هل تنتقل الناشعة من الشمس إلى العارض بنفس الكيفية؟
- كيف يمكن أن نستفيد من هذه الظاهرة؟





الملحق (12)

مخاطبات الاتصالات الإدارية والموفقات على تطبيق الدراسة والإفادة من المدارس المتعاونة

جامعة عمان العربية للدراسات العليا

Amman Arab University For Graduate Studies

كلية الدراسات التربوية العليا

سعادة الدكتور عبد العزيز بن محمد الدبيان المحترم
مدير عام التربية و التعليم بمنطقة الرياض (بنين)
الرياض- السعودية

الرقم: 1/7/252
التاريخ : 2009/2/18

سعادة الدبيان ،،
تحية طيبة وبعد،

يقوم الطالب باسل محمد حامد القضاة ، المسجل في برنامج الدكتوراه تخصص(مناهج و طرق تدريس العلوم) بدراسة حول "أثر تدريس الفيزياء وفق نموذج مطور للشكل Vee في التحصيل و الاستدلال العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في السعودية " و يقوم الطالب بتطبيق برنامج تدريسي على طلاب المرحلة الثانوية في المدارس التابعة لإدارة تعليم الرياض وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه، ارجو التكرم بتسهيل مهمة الطالب المذكوره.

شاكرين لكم تعاونكم وتفضلوا بقبول فائق الإحترام

الرئيس

سعيد التل

جامعة عمان العربية للدراسات العليا
الديوان

عمان - المملكة الأردنية الهاشمية - هاتف : ٥٥١٦١٢٤ (٦ ٩٦٢) - فاكس : ٥٥١٦١٠٣ (٦ ٩٦٢) - ص.ب : (٢٢٣٤) رمز بريدي : (١١٩٥٣)
AMMAN - H.K. of JORDAN - TEL: (962 6) 5516124 - FAX: (962 6) 5516103 - P.O.BOX (2234) CODE (11953)

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة التربية والتعليم
الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة الرياض (بنين)
إدارة التخطيط والتطوير

وزارة التربية والتعليم
MINISTRY OF EDUCATION

الرقم : ٤٣٠٥٨٣
التاريخ : ١٤٢٣/٣/٢٥هـ
المرفقات : ....

إلى : مدير مدرسة الثانوية وفقه الله
من : مساعد المدير العام للشئوون التعليمية
بشأن: تسـهيل مهمة باحث

السـلام عليكم ورحمـة الله وبـركاتـه وبعـد :

بنـاء على تعميم معالي الوزير رقـم ٥٥/٦١٠ وتاريخ ١٤١٦/٩/١٧هـ بشـأن تفويض الإدارات العامة للتربية والتعليم بإصدار خطابات السماح للباحـثين بإجراء البحـوث والدراسـات .

تقدم إلينا الباحث / **باسل محمد حامد القضاة** ـ باحث متفرغ في مركز التميز البحثـي لتطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود ـ بطلب إجراء بحث ميداني بعنـوان: **((أثر تدريس الفيزياء وفق نموذج مطور للشكل v في التحصيل والاستدلال العلمـي لـدى طلبة المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية))** . وتتطلب الدراسة تطبيق أداة البحث على عينة من **طلاب المدارس الثانوية** بمدينة الرياض .

ونظراً لاكتمال الأوراق المطلوبة نأمل تسهيل مهمة الباحث، **مع ملاحظة أن الباحـث يتحمل كامل المسؤولية المتعلقة بمختلف جوانب البحث ولا يعنـي سـماح الإدارة العامـة للتربية والتعليم موافقتها بالضرورة علـى مشـكلة البحـث أو علـى الطـرق والأسـاليب المستخدمة في دراستها ومعالجتها .**

والله يحفظكـم ويرعاكم ،،،،

د. محمد بن عبدالعزيز السديري



إفادة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

تفيد مدارس المناهج الأهلية في الرياض/ المملكة العربية السعودية بأن الأستاذ باسل محمد حامد القضاة قد طبق برنامج تدريسي في المدارس تضمن إستراتيجيتين تدريسيتين هما إستراتيجية الشكل V المعرفية و إستراتيجية الشكل V المطورة ، حيث تم تطبيقهما في تدريس الفصلين السابع والثامن من كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي، واستمرت فترة التطبيق شهرين كاملين ابتداء من يوم السبت الموافق ١٤٣٠/٤/١هـ وحتى يوم الأربعاء الموافق ١٤٣٠/٥/٢٥هـ بواقع (١٦) حصة صفية من الفصل الثاني للعام الدراسي ١٤٢٩ـ١٤٣٠هـ الموافق ٢٠٠٨ـ ٢٠٠٩م، وكذلك تطبيق أدوات البحث قبلي وبعدي (اختبار تحصيلي في الفيزياء، واختبار لوسون ٢٠٠٠ للاستدلال العلمي).

والله الموفق،

مشرف العلوم

محمود يوسف البيه



مدير المدرسة

د. فهد بن عبد الله الجدوع



المملكة العربية السعودية - الرياض
حي الغدير - شارع نهر النيل
هاتف : ٢٢٤٥٥٥٥ - ٢٧٥٣٧٢٠
فاكس : ٤٩٧٢٩٩٥ - تحويلة: ١٠٠
ص.ب ١٣٨٩ الرياض ١١٣٢٢
www.almanahgschools.edu.sa
E-mail: almanahg@yahoo.com

انتهى بحمد الله وتوفيقه